1868

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
DAVIS

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten.

Zweite Abteilung. 30. Band.

CENTRALBLATT

für

Bakteriologie, Parasitenkunde
und Infektionskrankheiten.

In Verbindung mit

Prof. Dr. **Adametz** in Wien, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **J. Behrens,** Direktor der biologischen Anstalt zu Dahlem-Berlin, Prof. Dr. **M. W. Beijerinck** in Delft, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Delbrück** in Berlin, Prof. Dr. **Lindau** in Berlin, Prof. Dr. **Lindner** in Berlin, Prof. Dr. **Müller-Thurgau** in Wädensweil, Prof. Dr. **M. C. Potter,** Durham College of Science, New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **Samuel C. Prescott** in Boston, Prof. Dr. **Erwin F. Smith** in Washington, D. C., U. S. A., Prof. Dr. **Stutzer** in Königsberg i. Pr., Prof. **Van Laer** in Gand, Prof. Dr. **Wehmer** in Hannover, Prof. Dr. **Weigmann** in Kiel und Prof. Dr. **Winogradsky** in St. Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. Oscar Uhlworm in Berlin.

Zweite Abteilung. 30. Band.

Allgemeine, landwirtschaftlich-technologische Bakteriologie, Gärungsphysiologie und Pflanzenpathologie.

Mit 10 Tafeln und 50 Figuren im Texte.

Jena
Verlag von Gustav Fischer
1911

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY
COLLEGE OF AGRICULTURE

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 1|3.
Ausgegeben am 15. April 1911.

Nachdruck verboten.

Abschätzung des Keimgehalts und Prüfung der Milch nach neueren Methoden, mit besonderer Berücksichtigung der Katalaseprobe.

Von Dr. W. **Kuntze.**

Allseitig machen sich jetzt Bestrebungen geltend, den Anforderungen der Hygiene entsprechend, möglichst keimarme und sauber gewonnene Milch in den Verkehr zu bringen. Es braucht nicht betont zu werden, daß die von wissenschaftlicher Seite gegebenen Anregungen[1] auf diesem Gebiete bisher von guten Erfolgen begleitet gewesen sind, es sei hier nur auf die günstigen Ergebnisse der von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft veranstalteten Wettbewerbe in Frischmilch verwiesen[2]. Verf. hat mehrfach Gelegenheit gefunden, die Einrichtung sogenannter „aseptischer" Molkereibetriebe in der Praxis zu verfolgen und konnte dabei die Überzeugung gewinnen, daß die intelligenten Milchproduzenten im allgemeinen in anerkennenswerter Weise bemüht sind, sich den Wünschen der Ärzte anzupassen und oftmals ganz bedeutende Aufwendungen gemacht haben, um diesen zu genügen. Nun wird andererseits aber auch vielfach darüber geklagt, daß die geschäftlichen Ergebnisse nicht in angemessenem Verhältnisse stehen zu den Mühen und Unkosten, die derartige Betriebe erfordern. Es ist hier nicht der Platz, umfassende Betrachtungen über die Gründe dieser Tatsache anzustellen[3]. Hingegen möchte Verf. nach zahlreichen praktischen Erfahrungen der Ansicht Raum geben, daß einer der Hauptgründe wohl mit der ist, daß es bisher gar nicht so einfach und leicht war, die Milch bezüglich ihrer bakteriologischen Beschaffenheit zu beurteilen, insbesondere rasch und sicher die Frage zu entscheiden, ob eine bestimmte Milchprobe keimarm und frisch ist, weiter, ob sie von gesunden Tieren stammt. Die chemische Milchprüfung dagegen ist zurzeit sehr vervollkommnet, insbesondere erfreut sich der Fettgehalt einer oft etwas pedantisch anmutenden Aufmerksamkeit seitens der Nahrungsmittelpolizei, der gegenüber die m. E. ungemein wichtigere biologische Untersuchung nur zu oft gänzlich in den Hintergrund tritt. So ergibt sich denn als natürliche Folge, daß mit den Bezeichnungen „Vorzugsmilch",

---

[1] Backhaus, Über aseptische Milchgewinnung. I. 1898. Backhaus u. Appel, Über aseptische Milchgewinnung. II. 1900. (Ber. d. landw. Inst. d. Univ. Königsberg i. Pr. Bd. 2 u. 5.) Kuntze, W., Einiges über aseptische Milchgewinnung und bakteriologische Betriebskontrolle. (Milchztg. 1906. No. 41/44; Ref. Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 18. p. 509.) Kuntze, W., Gewinnung keimarmer Milch. (Centralbl. f. Bakter. Abt. II. Bd. 20. 1908. p. 420.) Literatur vgl. auch: Weigmann, in Sommerfelds Handb. d. Milchkunde. 1909. p. 606 u. f.

[2] Jahresbericht der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. 1907—1910.

[3] Löhnis, Welche Mehrarbeit und Mehrkosten entstehen durch die gesteigerten Anforderungen an die Güte der Milch? (Korrespondenz d. Deutsch. milchwirtschaftl. Ver. Bd. 69. 1908.)

81015

„aseptische Milch“ u. dgl. zurzeit noch mancherlei Unfug getrieben wird[1]). Auch die Art und Weise, wie die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft durch ihre Vorschriften für den Milchwettbewerb Verbesserung der Milchqualität anstrebt, erscheint mir noch sehr verbesserungsfähig und bedürftig, wenigstens habe ich bei meinen Untersuchungen öfters bemerkt, daß selbst solche Produzenten, die von der Landwirtschaftsgesellschaft mit höchsten Auszeichnungen bedacht wurden, durchaus nicht immer einwandfreie Milch verkaufen. Auf das gegenwärtig noch etwas einseitige Prüfungsverfahren der Landwirtschaftsgesellschaft, einseitig insofern, als es das konsumierende Publikum täuschen kann über die Zuverlässigkeit der mit Preisen bedachten Milchproduzenten, komme ich unten noch zurück. Hier will ich nur sagen, daß es sehr zu wünschen wäre, wenn sich Milchkontrollvereine bilden, mehr noch als bisher, vielleicht im engen Anschluß an die Herdbuchgesellschaften, um dem Publikum die weitestgehende Gewähr für gute Beschaffenheit der Vorzugsmilch zu bieten und in der Folge zu einer besseren Bewertung der letzteren zu führen; eine solche erscheint, das möge man auch in den Kreisen der Laien nicht vergessen, ganz unerläßlich, um die Produzenten anzuregen.

Diesen Gedanken folgend, habe ich mich veranlaßt gesehen, die zurzeit bestehenden Methoden der Milchprüfung bezüglich Frische und Bakteriengehalt zum Gegenstande umfassender Untersuchungen zu machen, worüber hier berichtet werden soll.

Zieht man die neueren Handbücher über Milchkunde oder der Nahrungsmittelchemie zu Rate,[2]) so ergeben sich im großen und ganzen, trotz umfangreichen und sehr schätzenswerten Materials über die Biologie der Milch, nur verhältnismäßig dürftige Angaben über die praktische Ausführung der Untersuchungen; das Gebiet ist ja auch teilweise erst in den letzten Jahren mehr erschlossen worden, und man war bisher meist auf den recht umständlichen Weg der zeitraubenden bakteriologischen und anderer Untersuchungsmethoden verwiesen, die in weniger geübter Hand nur zu oft negative Erfolge zeitigten.

Eins der älteren, bekannter gewordenen Verfahren, die Milch auf ihren Frischezustand und Eignung in gesundheitlicher Beziehung zu untersuchen, dürfte wohl (abgesehen von der Kochprobe sowie der Renkschen Schmutzkontrolle[3]), das Verfahren der Säuretitrierung nach Plaut[4]), ferner nach Soxhlet[5]) sein; ersterem zufolge wird die Verwendung der Milch als Säuglingsnahrung vor Überschreitung des Inkubationsstadiums gefordert (die Milch darf bei 1- bis 3-stündiger Aufbewahrung im Brutschranke bei

---

[1]) Engel, F., Die Bestrebungen der modernen Milchgewinnung usw. (Milchztg. 1910. p. 433.)

[2]) Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln usw. für das Deutsche Reich (nach d. vom Kaiserl. Gesundheitsamt einberufenen Kommission deutscher Nahrungsmittelchemiker). Berlin 1897. Heft I. Kirchner, W., Handbuch der Milchwirtschaft. Berlin 1907. Fleischmann, W., Lehrbuch der Milchwirtschaft. 1908. Elsner, W., Die Praxis des Chemikers, Untersuchung von Nahrungs-, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen usw. 1907. Schloßmann, in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde. 1909. Grimmer, W., Chemie u. Physiologie der Milch. 1910. u. a. m.

[3]) Renk, Münchener med. Wochenschr. 1891. No. 6/7.

[4]) Plaut, H. C., Über die Beurteilung der Milch nach dem Verfahren der Säuretitrierung. (Arch. f. Hyg. 1891. p. 133—172.)

[5]) Soxhlet, F., Über die Anforderung der Gesundheitspflege aus der Milch. (Deutsche Viertelj. f. Gesundheitspfl. 1892. p. 8—19.)

37° noch keine Säurezunahme aufweisen). Carstens[1]) konnte aber bald darauf nachweisen, daß eine Milch, die diese Probe besteht, also innerhalb 3-stündigen Aufenthalts im Brutschrank ihre Acidität nicht ändert, keineswegs immer für Säuglingsnahrung brauchbar ist, denn sie kann auch durch Tätigkeit gewisser, nicht Säure bildender Bakterien rasch verderben.

Als ein weit besseres Reagenz hat sich die sogenannte Alkoholprobe erwiesen[2]), von Walck und anderen weiter ausgebildet. Diese ist mit gutem Erfolge in Berlin von der Marktpolizei vorgeschrieben; Kindermilch darf nach Zusatz eines gleichen Volumens 70 Proz. (neutralen!) Alkohols nicht gerinnen. Weigmann[3]) will für aseptische Vorzugsmilch diese Vorschrift verschärft haben, auch der doppelte Zusatz 70 Proz. Alkohols soll noch gut vertragen werden.

Weiterhin hat es nicht an Vorschlägen gefehlt, die Milch nach ihrem Verhalten zu bestimmten Farbstoffen zu beurteilen, ältere Milch reagiert besonders, vermöge der in ihr nachträglich gebildeten Stoffwechselprodukte.

Eine solche Reaktion ist z. B. die von Eugling, welche aber weniger allgemein bekannt geworden ist[4]), die Prüfung mit Alizarinblau (Elberfelder Farbwerke). Einige Tropfen einer 5-proz. Lösung in absolutem Alkohol färben gute Milch rosa, saure gelb, alkalische violett.

Mehr Beachtung fand die in neuerer Zeit vielbesprochene Schardingersche Reduktaseprobe[5]) mit Methylenblau. Dieselbe ist nicht zu verwechseln mit der von demselben eingeführten Formalin-Methylenblauprobe, Schardingers Reagenz, kurz mit FM. bezeichnet, die zur Unterscheidung roher und gekochter Milch dienen sollte, aber weniger zweckmäßig sich erwiesen hat.

Die erstere Methode, M-Reduktaseprobe genannt, später von Barthel und insbesondere von Orla Jensen[6]) verbessert, beruht darauf, daß viele, wohl die meisten, wenn nicht alle Bakterien die Fähigkeit besitzen, Methylenblau zu seiner Leukobase zu reduzieren, während rohe Milch an und für sich, d. h. absolut keimfrei gedacht, dies nicht vermag.

Bei meinen unten mitzuteilenden Versuchen habe ich die Jensensche Methode mit herangezogen und zeigen die Ergebnisse, daß dieselbe wohl mit zu den zuverlässigsten gehört, die über den Keimgehalt der Milch Aufschluß geben können.

Jensen nimmt für 10 ccm der zu prüfenden Milch (in einem sterilen Reagenzglase) ¼ ccm Methylenblaulösung (5 ccm gesättigte alkoholische Methylenblaulösung (Grüblers Methylenblau) und 195 ccm destilliertes Wasser (abgekochtes!), verteilt den Farbstoff durch Schütteln und stellt die Proben in ein Wasserbad von 38° C.

Gute Milch mit einem Bakteriengehalt von höchstens 100,000 pro ccm behält die Farbe 7 Stunden und länger.

Mittelgute Milch mit 100,000 bis 3 Millionen Bakterien entfärbt sich zwischen 2 und 7 Stunden.

---

[1]) Carstens, A., Jahrb. f. Kinderheilkunde. N. F. Bd. 36. p. 155 u. f.)

[2]) Martiny, B., Berliner Molkereiztg. 1890. p. 166. Walck, G., Pharmaz. Ztg. Bd. 44. p. 906/7. Weitere Literatur siehe Kirchner, Handb. d. Milchw. p. 179 u. f.

[3]) Weigmann, in Sommerfelds Handb. d. Milchkunde. 1909. p. 613.

[4]) Eugling, Ber. Tisis., 1882. 12. cit. nach Kirchner.

[5]) Schardinger, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. 5. 1906.

[6]) Jensen, Orla, Beurteilung der Milch im Molkereiwesen. (Milchztg. 1910. p. 37.)

Schlechte Milch mit 3 bis 20 Millionen Keimen wird zwischen ¼ und 2 Stunden entfärbt.

Sehr schlechte Milch mit noch größerer Bakterienzahl wird noch schneller entfärbt.

Jensen ist in der Lage, die Richtigkeit, seiner Angaben durch 50 Einzelversuche mit Keimzahlbestimmungen nachzuweisen, wozu noch meine Nachprüfungen in annähernd gleicher Menge hinzukommen.

An gleicher Stelle und in Verbindung mit der Reduktaseprobe wird von dem Genannten auch die Milchgärprobe besprochen, die in der Schweiz, meist zusammen mit der Labgärprobe, insbesondere zur Beurteilung der für Emmenthaler Käserei gebrauchten Milch, schon seit längerer Zeit üblich ist.

Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft hat dieser Art Milchprüfung — also der Milchgär- und Labprobe — den Vorzug gegeben, sie bedient sich ihrer bei den alljährlich veranstalteten Wettbewerben in frischer Milch. An und für sich vorzüglich und zuverlässig, ist dieses Verfahren für die Praxis und für weniger geübte Versuchsansteller schon deshalb kaum geeignet, weil es sehr zeitraubend ist, 12 bis 14 Stunden und länger dauert, auch ein gewisses Maß von Erfahrung in der richtigen Beurteilung der Proben voraussetzt. Weiterhin ergeben sich bei näherer Prüfung doch noch einige Mängel, die insbesondere zu ungunsten allgemeinerer Anwendung zum Zwecke der Prüfung auf Tauglichkeit der Milch für Säuglingsernährung und Rohgenuß sprechen, worauf am Schlusse noch zurückzukommen sein wird.

Die in dieser Zeitschrift öfter erwähnte Trommsdorffsche Leukocytenprobe ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Untersuchung auf Euterkrankheiten[1]). 10 ccm möglichst aseptisch entnommener Milch werden in von Hugershoff-Leipzig zu beziehenden graduierten Röhrchen mehrere Minuten lang scharf zentrifugiert und darauf die Menge des Bodensatzes an den Marken abgelesen. Sobald der ausgeschleuderte Leukocytengehalt 1 pro Mille übersteigt (man überzeuge sich, daß in der Tat Leukocyten vorhanden sind!), ist Anlaß zum Verdacht auf Mastitis gegeben. Vielfach bin ich, besonders auch in den Kreisen der Tierärzte, der Auffassung begegnet, daß das Trommsdorffsche Verfahren zu Täuschungen Anlaß geben könne, dem gegenüber sei auf die sehr beachtenswerten Ausführungen von Rühm[2]) verwiesen, der nach sorgfältiger Prüfung aller erhobenen Einwände sich schließlich doch zugunsten des Verfahrens ausspricht. Ohne auf Rühms Arbeit hier näher einzugehen, möchte ich an dieser Stelle meinen früher[3]) ausgesprochenen Satz, daß die Trommsdorffprobe möglichst immer durch mikroskopische Prüfung des Ausstrichpräparats ergänzt werden muß, wiederholen und kann denselben vervollständigend noch hinzufügen, daß, selbst wenn Streptokokken nach einem leukozytenreichen Präparat nur spärlich vorhanden zu sein scheinen, sehr oft durch das Plattenverfahren (Agar!) tausende derselben nachzuweisen sind. Ferner sei hier aus meiner Praxis noch mitgeteilt, daß die Milch solcher Tiere, die auf der

---

[1]) Trommsdorff, Münchener med. Wochenschr. 1906. No. 12. Berliner Tierärztl. Wochenschr. 1909. No. 4. Rullmann und Trommsdorff, Milchhyg. Untersuchung. (Arch. f. Hyg. Bd. 59. 1906. p. 224). Rullmann, W., Über den Enzym- und Streptokokkengehalt aseptisch entnommener Milch. (Arch. f. Hyg. Bd. 73. 1910. p. 81—144 (neueste, während der Niederschrift dieser Arbeit erschienene Abhandlung, die auch viel Literatur über die Streptokokkenfrage enthält.)

[2]) Rühm, G., Kritische Studie über die Milchleukozytenprobe. (Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1909. Heft 6, 7 u. 8.)

[3]) Kuntze, W., Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 20. p. 426.

Weide gehalten wurden, bei denen die Kälber länger verblieben, sich im allgemeinen weit weniger durch Streptokokken infiziert erwies, im Gegensatz zur Stallhaltung oder zu solchen Fällen, in denen man die Kälber nur 8 bis 14 Tage saugen ließ. Im ersten Falle scheint das Euter bedeutend widerstandsfähiger zu sein.

Die Trommsdorffprobe hat mich schon früher[1]) darauf gebracht, für die Milchkontrolle, insbesondere bei Vorzugsmilch, die mikroskopische Untersuchung des ausgeschleuderten Sediments allgemeiner zu empfehlen.

Seiffert[2]) schlägt für Untersuchung der Marktmilch ebenfalls die Zentrifugalmethode vor, aber er gibt dem Rahmtrockenpräparat den Vorzug, da er meint, daß der Rahm reicher an Bakterien sei als der Bodensatz, er führt auch die Beobachtungen von Herr und Beninde an[3]), bezüglich des Swartzschen Aufrahmverfahrens, bei diesem sind aber, wenigstens in bakteriologischer Hinsicht, ganz andere Verhältnisse maßgebend als beim Zentrifugieren. Indessen habe ich mich demzufolge doch veranlaßt gesehen, meine früheren Angaben in dieser Hinsicht nachzuprüfen, fand aber wiederum, daß der ausgeschleuderte Bodensatz frischer, möglichst sauber gewonnener Milch in der Regel keimreicher ist als der Rahm. Für meine Versuche benutze ich eine Zentrifuge mit 3000 Touren und mehr pro Minute, ich achte darauf, daß die Milch nicht zu kalt ist, keinesfalls darf sie unter 20° C haben, auch versteht sich, daß vor Probenahme einige Minuten gut durchgeschüttelt wird. Für die Schleuderröhrchen bevorzuge ich eine Form, ähnlich der, wie sie für Untersuchung des Harnsediments üblich ist.

Keimarme Milch mit unter 20 000 bis 30 000 Keimen läßt im Ausstrichpräparat, mit verdünntem Karbolmethylenblau nach Kühne gefärbt, im Gesichtsfeld der gebräuchlichen Immersionen nur sehr wenig Bakterien erkennen, man findet nur hin und wieder einige Keime, bei etwa 20 bis 30 Feldern durchschnittlich wohl selten mehr als 2 bis 3, das Rahmtrockenpräparat fand ich in solchen Fällen fast frei von Bakterien. Wohl habe ich zahlreiche Untersuchungen in dieser Hinsicht unternommen, insbesondere versucht, ob das Hehewerthsche Verfahren[4]), wenigstens für sehr keimreiche Milch anwendbar ist, doch bin ich bald zu der Überzeugung gelangt, daß der subjektiven Auffassung beim Bakterienzählen unter dem Mikroskop leicht zu großer Spielraum bleibt, insbesondere bei ungeübten oder schwächeren Augen. Es kommt alles darauf an, die Technik vollständig zu beherrschen; Abschwemmen von Bakterien bei Anfertigung des Präparates muß peinlich vermieden werden, daher setzt diese Methode größere Übung in der mikroskopischen Technik voraus. Ein geübter Bakteriologe, der das Mikroskop und die Färbemethoden vollständig beherrscht, kann allerdings unter Umständen schon nach Ausfall des Präparats, d. h. nach Zahl und Form der gefundenen Bakterien, gute Anhaltspunkte gewinnen, ob die vorliegende Milch frisch und keimarm oder älter ist, oder unsauber gewonnen wurde. Er wird auch die immerhin möglichen Verwechslungen von Bakterien mit

---

[1]) Kuntze, W., Milchztg. 1906. No. 41/44.

[2]) Seiffert, M., Milchschmutz und seine Bekämpfung. (Vortrag in der Vers. Deutscher Naturforscher u. Ärzte zu Köln 1908; Sonderabdr. Fortschr. d. Medizin. 1908. p. 10.)

[3]) Herr und Beninde, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 38. 1911.

[4]) Hehewerth, Inaug.-Dissert. Amsterdam 1900; Ref. Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Bd. 29. p. 72.)

Zelltrümmern zu vermeiden wissen und beim Trommsdorffverfahren Leukocyten richtig erkennen.

In der Tabelle I u. II habe ich einige Versuche über die mikroskopische Keimzahlbestimmung in Anlehnung an Hehewerth und nach dem Trommsdorffschen Verfahren angeführt, unter Angabe der gleichzeitig durch das Plattenverfahren gefundenen Keimzahl. Nur die Schleudermethode möchte ich empfehlen und auch diese nur als rohes Unterscheidungsmittel für keimarme und keimreiche Milch. Bei der mikroskopischen Zählung bleibt immer noch zu berücksichtigen, daß Bakterienleichen zu Täuschungen Anlaß geben können, solche sind in aseptisch gewonnener, länger kühl gehaltener Milch nicht selten, ihre Menge kann bisweilen 20 bis 30 Proz. betragen[1]).

Tabelle I (nach Hehewerth).

Dat.	A	B	C	Dat.	A	B	C
2. 3.	2,2	0,68	20 000	22. 1.	2,2	2,4	1 197 000
4. 3.	2,8	0,84	60 000	27. 1.	1,2	1,1	1 333 000
7. 3.	2,0	0,8	70 000	7. 2.	1,6	4,0	1 360 000
21. 3.	2,4	0,76	80 000	21. 3.	3,0	1,6	1 366 000
11. 2.	2,8	1,7	130 000	17. 1.	2,0	4,4	1 446 000
7. 2.	2,0	0,9	193 000	11. 2.	2,0	2,5	1 566 000
7. 3.	3,4	0,81	230 000	28. 1.	1,4	1,8	3 400 000
30. 1.	1,4	2,32	239 000	17. 1.	2,2	5,8	3 443 000
29. 1.	2,6	2,5	300 000	14. 2.	1,5	2,48	3 660 000
18. 2.	1,8	1,8	363 000	21. 3.	1,4	3,5	3 600 000
14. 2.	1,4	0,96	370 000	20. 1.	2,4	4,52	3 780 000
16. 2.	1,4	1,72	417 500	4. 3.	3,6	2,6	4 300 000
19. 1.	2,4	1,4	440 000	2. 3.	2,5	5,72	4 450 000
21. 1.	1,2	1,1	513 000	18. 2.	1,2	3,68	5 760 000
2. 3.	2,6	0,96	660 000	16. 2.	1,9	7,28	6 933 000
19. 1.	2,2	2,16	670 000	7. 2.	2,4	15,2	7 700 000
21. 1.	1,6	1,4	673 000	11. 2.	1,6	7,2	14 400 000
17. 1.	2,0	1,9	726 000	14. 2.	1,5	8,36	18 900 000
27. 1.	1,0	0,7	733 000	16. 2.	2,2	26,96	34 460 000
4. 3.	3.2	1,2	930 000	18. 2.	2,4	28,6	45 300 000

A = Gewicht einer kalibrierten Platinöse Milch in Milligramm.

B = Mikroskopisch gefundene Keimzahl, Mittel von 25 beliebigen Gesichtsfeldern, gefunden im gefärbten Ausstrichpräparat (verdünntes Karbolmethylen) auf Deckglasfläche 18 × 18 mm. (Zeiß-Apochr. 2 mm, Ocular 6.)

C = Mit dem Plattenverfahren gefundene Keimzahl, Mittel aus 3 Agarplatten, gezählt nach 3-tägiger Bebrütung bei 37°.

Seit einem Jahre, angeregt durch die Versuche von Koning[2]) bin ich der Frage näher getreten, ob es etwa möglich sein würde, die von diesem empfohlene Katalaseprobe für die Frischebestimmung der Milch noch ausgiebiger zu verwerten und vor allem zu vereinfachen.

Wie man aus den bereits mitgeteilten Erfahrungen bezüglich der Jensenschen Milchreduktaseprobe entnehmen mag, erscheint der Gedanke ziemlich naheliegend, mutatis mutandis Bakterienzahl und Charakter durch Messung des von den Keimen innerhalb bestimmter Zeitfristen gebildeten Katalaseferments annähernd abzuschätzen. Koning hat mit recht primitivem Apparat noch ganz ohne Berücksichtigung der neuerdings bekanntgewordenen Gesetze über die Wirkung der Enzyme gearbeitet, da er dennoch zu praktisch einigermaßen verwertbaren Ergebnissen kam, durfte weiterer Ausbau der Methode einige Aussicht auf günstigere Erfolge versprechen.

---

[1]) Kuntze, W., Centralbl. f. Bakter. Abt. II. Bd. 20. p. 432 p. 440—441.

[2]) Koning, C. J., Biologie und biochemische Studien über Milch. Heft II. Leipzig 1908.

Tabelle II.

Schleuderverfahren: 10 ccm Milch 3 Min. mit 3000 Touren geschleudert. Bodensatz auf Objektträger ausgestrichen, Fläche 1-Markstück, gefärbt mit Karbolmethylenblau. Die Zahlen für 10—20 Felder werden rasch gezählt, nicht so peinlich als bei Tab. I.

Dat.	Keimzahl per Feld	Bakterien nach dem Plattenverfahren	Dat.	Keimzahl per Feld	Bakterien nach dem Plattenverfahren
23. 6.	0	410	8. 7.	2—3	35 000
15. 6.	0	622	25. 4.	10—20	38 000
30. 6.	0	835	11, 4.	8—10	41 300
21. 4.	0	3 000	14. 4.	5—8	52 600
29. 4.	0,2	5 660	14. 4.	8—12	70 600
30. 6.	0	5 710	30. 3.	ca. 100	135 000
5. 7.	0	11 500	7. 6.	30—80	166 000
21. 4.	1	12 300	8. 7.	30—50	170 000
7. 6.	1—2	16 000	10. 6.	100—200	186 000
29. 4.	4—5	16 000	8. 7.	100	205 000
11. 4.	1—3	22 300	23. 5.	30—100	232 000
28. 5.	6—7	23 000	3. 7.	80—90	237 000
20. 6.	1—4	27 000	2. 6.	30—50	276 000
5. 7.	2—3	29 300	13. 6.	viele Rasen, mehrere 100	1 606 000
18. 6.	2	30 000	25. 4.	einige 100	2 603 000
11. 4.	2—3	30 300	25. 4.	viele Rasen, mehrere 100	14 450 000
25. 4.	10—20	31 000	25. 4.	Tausende	15 130 000

Zwar mußte bei dieser Frage noch besonders in Betracht gezogen werden, daß die Verhältnisse, unter denen sich die Wirkung der Enzyme abspielt, mitunter recht verwickelter Natur sein können. Insbesondere war dies bei der Katalase, dem Wasserstoffsuperoxyd spaltenden Enzym, zu erwarten, da dieses während des Verlaufs der Reaktion selbst durch das Peroxyd teilweise zerstört wird, so daß die für Bestimmung der Wirksamkeit wichtigen Geschwindigkeitskonstanten — entsprechend dem chemischen Gesetz über die Reaktionsgeschwindigkeit — zunächst nur weniger klar zu erkennen sind[1]). Doch wurde inzwischen von Faitelowitz, unter Bredigs Leitung gezeigt, daß dieser Einwand, auch für Milchkatalase, wenigstens für bestimmte, leicht zu erreichende Bedingungen, sich beseitigen läßt.

Ferner war zu erwägen, daß in der Milch nicht allein durch Bakterien Katalase entsteht, sondern daß auch immer primäre, in den Drüsen ohne Mitwirkung dieser Organismen gebildete Katalase vorhanden ist, die bei abnormen Verhältnissen recht beträchtlich sein kann.

So vermögen m. E. in letzter Linie nur zahlreiche Versuche über die praktische Verwendbarkeit der Katalaseprobe zu entscheiden; dieselben müssen unter mehrfach wechselnden Bedingungen gewonnene Milch zum Gegenstand haben, bei welchen möglichst auch Näheres über die Versuchstiere zu erfahren ist.

---

[1]) Faitelowitz, I., Zur Kenntnis der Milch-Katalyse usw. Dissert. Heidelberg 1904. II. Zur Kenntnis der Entstehung der Katalase in Milch und der Bedeutung für die Milchkontrolle. (Milchwirtsch. Centralbl. 1910. Heft 7, 8 u. 9.)

Der Kundige wird die Schwierigkeiten zu würdigen wissen, die sich derartigen Versuchen in der Praxis entgegenstellen, er wird zugeben, daß es an und für sich weit reizvoller erscheint, in reiner Forschertätigkeit sich neue Wege zu suchen, anstatt in ihren Grundlinien bereits vorgezeichnete Tatsachen nachzuprüfen und für ihre praktische Verwendung zurecht zu machen. Indessen, es liegt im allgemeineren Interesse, die Ergebnisse der biologisch-bakteriologischen Forschung weiteren Kreisen zu vermitteln, dies wurde bereits hervorgehoben. Mit Nachdruck darf ich mich bei dieser Absicht stützen auf die Worte Biederts[1]), des Altmeisters der Pädiatrie, dem wir eins der besten Werke über Säuglingsernährung verdanken, dieser, nicht nur Arzt, sondern auch warmer Philanthrop, sagt: „Schafft dem Armen wie dem Reichen gute unverfälschte Kuhmilch", weiterhin bedauert er, daß man sich bisher noch nicht entschließen konnte, die Milchkühlung zu erzwingen durch Beaufsichtigung der Temperatur der Kindermilch, die vom Zeitpunkte ihrer Erzeugung bis zum Verzehren mindestens unter 16° bleiben soll.

Bevor ich nun den Nachweis zu erbringen versuche, daß die Katalaseprobe in kundiger Hand, gegebenenfalls durch andere Methoden ergänzt, vielleicht berufen sein dürfte, ein wertvolles Hilfsmittel in dieser Hinsicht zu bilden, weil mit dieser die Untersuchung oft leichter und schneller ausgeführt werden kann als vermittels komplizierter bakteriologischer Methoden, sei es mir gestattet, das wichtigste anzuführen, was zum Verständnis der enzymatischen Vorgänge nötig ist. Es erscheint dies um so mehr geboten, weil die Enzymologie erst in neuester Zeit anfängt, sich weitere Kreise zu erobern, die nicht nur Spezialforschern eigen sind.

Die ersteren exakteren Beobachtungen über katalytische Vorgänge reichen schon nahezu hundert Jahre zurück. Es war kein geringerer als Berzelius[2]), der eine bestimmte Auffassung von den Vorgängen anbahnte, die sich z. B. bei Umwandlung von Stärke durch Säure oder Malzauszug (enthaltend das Ferment Maltase) oder bei Zerfall des Wasserstoffsuperoxyds in Wasser und gasförmigen Sauerstoff bei Gegenwart von Platin, Braunstein usw. abspielen.

Das Charakteristische bei diesen Umsetzungen ist nämlich, daß der Katalysator (die Säure, der Malzauszug [= Enzym, Ferment], das Platin, das Mangansuperoxyd) selbst zunächst nur durch seine Gegenwart die Umsetzung einleitet und vor allem beschleunigt, nicht aber unmittelbar an der Umsetzung teilnimmt, oder bei derselben verbraucht wird. (Doch trifft dies, streng genommen, bei der Milchkatalase — dem Ferment, welches Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2) in H_2O und O_2 spaltet — nicht ganz zu, da das Ferment leicht zerstört wird, vgl. oben.)

Überraschend war es, bei näheren Untersuchungen zu erfahren, wie geringe Mengen des Katalysators oft erforderlich sind, um die Umsetzungen einzuleiten. Bekannt ist die Wirksamkeit des Labferments (Koagulase), welches unter günstigen Bedingungen Milch noch im Verhältnis von 1 : 4 bis 800 000 dicklegen kann[3]). Weit größer noch ist aber die Wirksamkeit des **Katalaseenzyms**, das in dieser Beziehung kolloidales Platin sogar erheblich übertrifft[1]).

---

[1]) Biedert, Ph., Die Kinderernährung im Säuglingsalter. 1905. p. 209, p. 177.

[2]) Vgl. Ostwald, W., Über Katalyse. (Rede b. Empfang d. Nobelpreises. 1909; Sep.-Abdr. a. Annal. d. Naturphilos. Bd. 9.)

[3]) Hammarsten, zit. n. Oppenheimer, C., Die Fermente. Spezieller Teil. 1909. p. 302.

Zu klareren Begriffen über katalytische Vorgänge gelangte man erst nach Aufstellung des Gesetzes über die chemische Reaktionsgeschwindigkeit, das den Arbeiten hervorragender Physiker (Wilhelmy, Guldberg, Waage u. a.) seine Entstehung verdankt.

Wenn zwischen zwei chemischen Stoffen[2]), z. B. Wasserstoffsuperoxyd und angesäuerter Jodjodkaliumlösung, eine Reaktion verläuft und zwar wie in diesem Falle mit meßbar langsamer Geschwindigkeit (viele Umsetzungen, z. B. zwischen Salzen vollziehen sich dagegen für unsere Begriffe unmeßbar rasch), dann ist die Geschwindigkeit, mit der ein Stoff bei der Reaktion zerfällt, in jedem Zeitpunkte proportional der zu dieser Zeit noch vorhandenen aktiven Menge (d. i. Konzentration) des zerfallenden Stoffes.

Dieses Gesetz gilt zunächst, gemäß dem Massenwirkungsgesetz (Guldberg und Waage) nur für Reaktionen erster Ordnung. Unter Reaktion erster, zweiter und dritter bis nter Ordnung versteht der Chemiker solche Reaktionen, bei denen die Geschwindigkeit in jedem Augenblick proportional ist der ersten, zweiten, dritten bis nten Potenz der in jedem Augenblick noch vorhandenen Stoffmenge. Bezüglich der weiteren Orientierung auf diesem Gebiete muß auf die Handbücher verwiesen werden[3]). Hier sei nur erwähnt, daß zufolge dieser Gesetze die Reaktionsgeschwindigkeit monomolekularer Reaktionen (solcher Reaktionen, bei denen nur eine Substanz bei der Konzentrationsänderung beteiligt ist) mathematisch ausgedrückt wird in der Gleichung:

$$K = \frac{1}{t} \text{ nat. log. } \frac{C}{C - x}$$

K ist der Geschwindigkeitskoeffizient, t die Zeit, C die molekulare Konzentration, C — x ist der Ausdruck für die in dem Zeitpunkte t übrig bleibenden (also noch unzersetzten) Mole.

Ostwald[4]) und seine Schüler, insbesondere Bredig u. a. haben diese katalytischen Reaktionen zum Gegenstand besonderen Studiums gemacht. Nach Ostwald ist nun ein „Ferment“ ein von einer lebenden Zelle erzeugter Stoff, der ohne in das Endprodukt der Reaktion selbst einzutreten, die Geschwindigkeit der Reaktion vergrößert, gegebenenfalls verkleinert[5]).

Von Bredig[6]) stammt der Ausdruck „anorganische Fermente“, womit auf die Analogie, die zwischen den Katalysatoren und den eigentlichen Fermenten (organischer Natur) besteht, verwiesen wird, vgl. oben. Bei den Arbeiten anderer Forscher zeigte es sich nun, daß auch bei der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch das Ferment Katalase (organischer Katalysator), welches z. B. aus Blut gewonnen war[7]) die erwähnte Formel für monomolekulare Reaktion:

$$K = \frac{1}{t} \text{ nat. log. } \frac{C}{C - x}$$

---

[1]) Euler, Hofmeisters Beitr. VII. 1. 1906, zit. n. Oppenheimer, p. 403.

[2]) Vgl. Knoevenagel, Praktik d. anorgan. Chemikers. 1909. p. 51.

[3]) Hammarsten, Lehrb. d. physiol. Chemie. 1910. u. a.

[4]) Ostwald, W., Lehrb. d. allgem. Chemie. 2. Aufl. II. 2. p. 199.

[5]) Zit. n. Fuhrmann, F., Vorlesungen über Bakterienhygiene. 1907. p. 6.

[6]) Bredig, Anorganische Fermente. 1901.

[7]) Senter, Zeitschr. f. physik. Chem. Bd. 44. 1903. p. 257.

Geltung besitzt und für K konstante Werte gefunden wurden, vorausgesetzt, daß die Konzentration des Peroxyds nicht zu groß war[1]).

So wenig vollständig die von mir eben gebrachten Erläuterungen sein konnten, muß doch zum Verständnis des Ganzen noch angeführt werden, daß die Umsetzung durch Fermente auch nachteilig beeinflußt werden kann durch bestimmte Stoffe, indem dieselben einen Teil des Enzyms festlegen, ebenso können unter Umständen die während der Reaktion entstehenden Produkte das Ferment in seiner Wirksamkeit hemmen.

So z. B. wirkt Blausäure stark giftig auf Katalase, auch Milchsäure vermag zu hemmen (negative Katalysatoren), Erscheinungen, die in ähnlicher Weise auch bei anorganischen Katalysatoren beobachtet werden.

Wegen der sogenannten Reversibilität der Enzyme, d. h. Wirkung in umgekehrter Richtung, also Synthese, anstatt Spaltung, die bei Einwirkung bestimmter Fermente auf konzentriertere Lösungen festgestellt wurde, welche zunächst nur von theoretischem Interesse ist, sie gilt nämlich als Beleg für die Auffassung, daß die Enzyme, selbst solche rein organischer Natur, als Katalysatoren anzusehen sind, muß wiederholt auf die Fachliteratur verwiesen werden[2]). Für die Praxis der Milchkatalasebestimmungen wäre aus dem Letztgesagten zu entnehmen, daß die Mengen von Wasserstoffsuperoxyd, die der zu prüfenden Milch zugesetzt werden, nicht zu groß sein dürfen, mit anderen Worten, die Wasserstoffperoxydkonzentration darf nicht zu stark sein. Die Reversibilität kommt bei der Milchkatalase zunächst weniger in Betracht, da geringe Mengen Enzym durch stärkeres H_2O_2 zerstört werden.

Als ich oben das Ostwaldsche Gesetz zitierte, war die Rede davon, daß Fermente organischer Natur aufzufassen sind als Produkte lebender Zellen, vergleichbar den anorganischen Katalysatoren. Man hat also die älteren unter dem Begriff „Fermentation" zusammengefaßten Bezeichnungen „organisierte Fermente" (dies waren im älteren Sinne die lebenden Zellen selbst, welche die Fermentation hervorrufen, also z. B. Hefe, Bakterien, kurz auch als geformte Fermente bezeichnet) im Gegensatz zu „nicht organisierten, ungeformten Fermenten", also an und für sich leblosen Substanzen, z. B. Diastase, Lab usw., nunmehr vollständig fallen gelassen, nachdem erkannt wurde, daß die (im chemischen Sinne organischen) Fermente nur mehr oder weniger fest an den lebenden, auch toten Zellen haften. So z. B. findet sich Pepsin und Trypsin in den Verdauungssäften bereits in gelöster, bez. kolloidaler Form vor, so auch die primäre, von dem Euter ausgeschiedene Katalase in der Milch, bez. deren Serum; Lab wird durch Extraktion von Kälbermägen gewonnen; andere Enzyme werden erst nach gründlicher, mechanischer Zerstörung der Zellen frei, so die Hefezymase, das bei der alkoholischen Gärung wirksame Ferment. Auch die Laktase, das Enzym der Milchsäurebakterien, von anderen auch Bakterienzymase genannt[3]), haftet sehr fest an den Zellen. Bezüglich der Bakterienkatalase ist es meines Wissens zurzeit noch nicht genauer bekannt, ob sie nur extrazellulär oder auch intrazellulär auftritt. Doch scheinen die Versuche Jorns[4]), nach welchem aus jungen Bakterienkulturen durch Filtration und Alkoholfällung Katalase nur spurweise, aus alten dagegen reichlich gewonnen wurde, wenigstens dafür zu sprechen, daß die Bakterienkatalase in Kulturflüssigkeiten meist erst gewisse Zeit nach der Infektion frei wird, wohl erst dann, wenn Zerfall älterer Bakterienleiber begonnen hat. In gewisser Weise dürften auch die Ergebnisse von meinen Versuchen, vgl. später, denen zufolge in ganz frischer, gesunden Tieren entnommener Milch nur wenig Katalase gefunden wurde, die aber mit Zunahme des Bakteriengehaltes allmählich stärker anstieg, in dem eben ausgesprochenen Sinne zu deuten sein. Doch ist an dieser Stelle gleich zu erwähnen, daß verschiedene Arten von Bakterien, vielleicht sogar schon verschiedene Rassen, bez. Stämme, in ihrem Katalasebildungsvermögen sehr voneinander abweichen können. Koning und Jensen[1]) fanden schon, daß Reinkulturen, insbesondere von Fäulnisbakterien, die ja in guter Milch so gut wie nicht vorhanden sein dürfen, in Milch reichlich Katalase bilden, Koning stellte dies fest für Bact. Proteus, B. fluorescens liquefaciens, B. prodigiosum, B. coli, die B. lactis aërogenes-Gruppe und die Kartoffelbazillen, mittelstark wirkten auch die Heubazillen, so gut wie gar nicht dagegen die echten Milchsäurebakterien. Ferner haben die Geschwister Rywosch[2]) mit anderer Versuchsanordnung gleiches gefunden, wiederum ergaben sich erhebliche Unterschiede, an erster Stelle stand eine orange Sarcine, die gelegentlich auch in Milch vorkommt[3]). Jedoch läßt die Art der Versuchsanstellung der eben Genannten noch weitere sorgfältige Forschungen in dieser Richtung wünschenswert erscheinen. Um aus vorstehenden Mitteilungen etwa sich ergebenden Bedenken bezüglich der Brauchbarkeit der Katalasebestimmung für die allgemeine Milchuntersuchung gleich vorzubeugen, will ich schon jetzt bemerken, daß aus einigen unten aufgeführten Versuchen hervorgeht, daß selbst die mit stärkerem Katalasebildungsvermögen begabten Bakterienarten merkliche Mengen in sterilisierter Milch erst dann produzieren, wenn sie in größerer Zahl vorhanden sind, auch erst nach längeren Zeiträumen.

---

[1]) Vgl. a. Oppenheimer, Fermente. Spez. Teil. 1909. p. 403.

[2]) Vgl. außer den vorher bereits Genannten auch Bayliss, Das Wesen der Enzymwirkung, übers. v. Schorr. Dresden 1910.

[3]) Vgl. Oppenheimer u. Fuhrmann.

[4]) Jorns, Arch. f. Hyg. Bd. 67. 1908. p. 134.

Seligmanns Äußerung[4]), daß eine ziemlich stark katalysierende Milch nach seinen Erfahrungen im allgemeinen für gut haltbar und wenig zur Säuerung geneigt anzusehen sei, darf zu Mißverständnissen keinen Anlaß geben; es ist bekannt, daß eine an Fäulniskeimen reiche Milch weniger rasch in sichtbarer Weise verändert wird, ohne jedoch aus diesem Grunde besser zu sein als solche, die eine gewisse Menge nützlicher Milchbakterien enthält.

Das Katalaseferment wurde bisher in allen lebenden Zellen gefunden, bei Tieren sowohl wie bei Pflanzen. In der Folge wurden verschiedene Körpersäfte, besonders Blut, näher untersucht, so fand Senter[5]) das erwähnte Zeitgesetz unter bestimmten Voraussetzungen auch hier zutreffend.

Danach lag es nahe, auch bezüglich der Milch gleiches zu erwarten.

Raudnitz[6]) war wohl der erste, welcher Peroxyd spaltendes En-

---

[1]) Koning, l. c., Jensen, Revue génér. du lait. T. 6. 1906.

[2]) Rywosch, Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Orig. Bd. 44. 1907. p. 295.

[3]) Vgl. Seligmann in Sommerfelds Handb. der Milchkunde. p. 319 u. Rullmanns neueste Arbeit, Arch. f. Hyg. Bd. 73. 1910. Katalaseerreger No. 6. p. 103 u. 109.

[4]) Vgl. Sommerfeld, Handb. der Milchkunde. p. 319, und Proskauer, Seligmann und Croner, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 57. 1907.

[5]) l. c.

[6]) Raudnitz (cit. n. Oppenheimer p. 396) Zeitschr. f. Biol. Bd. 42. 1901. p. 91.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zym in der Kuhmilch nachweisen konnte, er fand auch, daß diese Fähigkeit nach dem Erhitzen verloren ging.

Weiterhin haben sich Friedjung und Hecht[1]) u. a. mit der Katalase der Frauenmilch beschäftigt, sie versuchten, die Menge des Ferments nach dem Volumen des abgespaltenen Sauerstoffs zu bestimmen.

Koning[2]) empfahl zur Katalasebestimmung die altbekannten Gärungssaccharimeter. Er füllt dieselben mit 15 ccm der zu prüfenden Milch, welcher 5 ccm 1-proz. wässerige Wasserstoffsuperoxydlösung zugesetzt werden. Die gebildete Menge Gas (Sauerstoff) wird nach 2 bis 24 Stunden an graduierter Skala abgelesen und zwar wird das Gärröhrchen bei „Zimmertemperatur" aufgestellt. Koning bezeichnet die Ergebnisse als ziemlich genau. Er benutzt die Katalaseprobe in zweierlei Hinsicht, einmal, um festzustellen, ob die Milch viel Katalase enthält (wichtig für Erkennung von Euterkrankheiten oder sonst abnormer Milch, z. B. kurz nach dem Kalben), dann auch zur Beurteilung der Milch bezüglich ihrer Frische.

Die Ergebnisse sind in graphischen Kurven dargestellt, 1) Reaktionsschnelligkeit der Katalase, d. h. die Frage beantwortend: innerhalb welchen Zeitraums wird die größte Menge Sauerstoff abgespalten, mit anderen Worten: je schneller die Zerlegung des zugesetzten Peroxyds stattfindet, desto verdächtiger die Milch; entweder stammt sie von euterkranken Kühen oder sie wurde kurz nach dem Kalben, in der sog. Biestmilchperiode ermolken oder aber sie enthielt viel Bakterien. Zu diesem Zwecke wird das Gärröhrchen während 24 Stunden beobachtet, der mehr oder minder rasche Verlauf der Gasbildung wird auf eine mit Quadraten versehene Tafel eingezeichnet, die Abszissen deuten die Stundenzahl, die Ordinaten die Größe des entsprechenden Gasvolumens an. So wird bei katalasereichen Proben eine steilere Kurve erhalten als bei normalen. Koning kommt auf Grund vieler praktischer Versuche zu dem Resultat, daß mit seinem Apparat, auf 100 g Milch bezogen, unter normalen Verhältnissen nicht mehr als 110 mg H_2O_2 zersetzt werden dürfen; dieselben entsprechen etwa 25 mm Gas im Gärungssaccharimeter, unter Voraussetzung des angegebenen Mischungsverhältnisses.

Anders verfährt Koning bei 2) Altersprüfung der Milch.

Von der Probe werden in gleicher Weise wie oben Gärkölbchen beschickt, jedoch mit der Abänderung, daß mehrmals Gärversuche angestellt werden; dieselben werden angesetzt, nachdem die betreffende Milch etwa 6, 10, 12, 18, 24 und 42 Stunden gestanden hat, die Temperatur, bei welcher die Probe aufbewahrt wird, bleibt konstant. Es wird die Gesamtmenge des innerhalb 24 Stunden in den einzelnen Gärkölbchen gebildeten Gases abgelesen und aus der Verbindung der graphisch, ähnlich wie oben, eingezeichneten Gasvolumina resultiert eine mehr oder weniger gebrochene Linie. Nach Koning besitzt nun frische Milch einen geringen, alte hingegen einen starken Neigungswinkel.

Es werden von ihm eine ganze Reihe solcher Versuche mitgeteilt, denen jedoch die entsprechenden Bakterienzahlen nur teilweise beigegeben sind.

Dem Bakteriologen ist nun ohne weiteres verständlich, daß das letzte Verfahren — eine recht umständliche, vor allem zeitraubende Methode — darauf hinausgeht, daß innerhalb des Inkubationsstadiums der Milch, innerhalb welcher Zeit die Bakterien sich erst langsam vermehren, naturgemäß weniger Katalase entsteht, wogegen zu Ende, insbesondere vor beginnender Säuerung, ausgiebiges Wachstum und damit starkes Ansteigen der katalytischen Kraft stattfindet.

---

[1]) **Friedjung und Hecht**, Arch. f. Kinderheilk. Bd. 37. 1903.

[2]) **Koning**, l. c. p. 51 u. f.

Bei meinen Nachprüfungen stellte sich heraus, daß die Gärkölbchen nach Koning oftmals doch recht ungenaue Resultate liefern, im Gegensatz zu den exakteren volumetrischen Methoden, z. B. mit Lunges Nitrometer. Die im kolloidalen Zustande sich befindende Katalase ist vornehmlich an die Fettkügelchen gekettet, demzufolge steigt sie bei länger ruhig stehender Milch mit in die Rahmschicht empor. Werden nun die Gärkölbchen mit besonders katalasereicher Milch beschickt, so kann es vorkommen, daß infolge stürmischer Gasentwicklung rasch ein größerer Teil der Flüssigkeit in die Kugel gedrückt wird, mit dem daselbst aufsteigenden Rahm gelangt der größere Teil des gebildeten Sauerstoffs nicht mehr in den geschlossenen Schenkel. Auch bei weniger katalasehaltiger Milch ist nicht zu vermeiden, daß am offenen Ende geringes Aufrahmen und Entweichen von Gas stattfindet. Endlich kann man die Gärröhrchen nicht schütteln, solches ist aber notwendig, um die Reaktion zu befördern, sonst bleibt infolge der Viskosität der Milch eine große Menge Sauerstoff zurück. Schütteln muß auch bei der volumetrischen Bestimmung des H_2O_2 vermittels Kaliumpermanganat erfolgen[1]).

So sah ich mich denn veranlaßt, für meine Versuche genauere Apparate zu wählen, die wissenschaftlichen Anforderungen besser genügen. Es gelang mir, meinen Apparat so einzurichten, daß sich gleichzeitiges Verarbeiten mehrerer Proben recht bequem gestaltet, er nimmt wenig Raum ein, die Proben lassen sich rasch auswechseln, was bei Massenbestimmungen sehr erwünscht ist.[2]) Die von Köstler[3]) u. a. angegebenen Instrumente erschienen mir für meine Zwecke teils nicht genügend, teils weniger handlich. Aus den weiteren Mitteilungen wird hervorgehen, daß zuverlässige, Störungen möglichst wenig unterworfene Apparate unbedingt erforderlich sind, wenn man genauere Resultate erlangen, vor allem aber Zeit sparen will.

Bekanntlich hat man bei Messung der Gase — im vorliegenden Falle handelt es sich darum, die durch Katalase aus dem der Milch zugesetzten H_2O_2 abgespaltene Menge O zu messen — wenn man vergleichbare Werte erhalten will, folgende Gesetze zu berücksichtigen:

1) Das Boylesche Gesetz: das Volumen einer gegebenen Gasmenge ist dem Druck umgekehrt proportional;

2) das Gay-Lussacsche Gesetz: alle Gase dehnen sich gleichmäßig und zwar für jeden Temperaturgrad (Celsius) um $^1/_{273}$ ihres auf 0^0 bezogenen Volumens aus.

Als Normaldruck gilt der Barometerstand von 760 mm Quecksilberhöhe (Heberbarometer).

Demnach müssen die bei volumetrischen Bestimmungen erhaltenen Werte auf Normaldruck und Temperatur reduziert werden.

Außerdem ist, streng genommen, noch die Tension des Wasserdampfes (der dem zu messenden Gase beigemengte Anteil dampfförmigen Wassers) zu berücksichtigen, wenn genauere Werte erzielt werden sollen.

---

[1]) Knoevenagel, l. c. p. 277. Apparat vgl. p. 39 ebenda.

[2]) Der Apparat wird konstruiert und geliefert von der Firma Franz Hugershoff in Leipzig.

[3]) Köstler, (Schweiz.) Molkereitechn. Rundschau. 1909. No. 10/12.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Man muß also bei feineren Arbeiten mittels sog. Korrektionsformeln die erhaltenen Volumina auf Normalvolumina umrechnen.

Bei Bestimmung der Milchkatalase auf volumetrischem Wege erhält man jedoch im allgemeinen so geringe Mengen Gas, daß zunächst die durch Druckschwankungen verursachten Fehler nicht allzu sehr ins Gewicht fallen.

Bei Änderung des Luftdrucks um 1 mm beträgt die Abweichung[1]) nur 0,13 Proz. (bezogen auf 100 ccm Gas, demnach bei 10 ccm nur 0,013). Erheblicher dagegen sind die infolge Temperaturschwankungen verursachten Differenzen. Bei 100 ccm verursacht ein Grad Temperaturerhöhung bezw. Erniedrigung schon einen Fehler von 0,3 ccm.

Deshalb erscheint es zweckmäßig, die Katalasebestimmungen zum mindesten bei möglichst gleichbleibender Temperatur auszuführen, alsdann kommt auch die Tension des Wasserdampfes weniger in Betracht. Um dies zu erreichen, ist der gesamte Apparat mit einem Wassermantel zu umgeben, der auf konstanter Temperatur erhalten wird. Ferner hielt ich für praktisch, bei meinen Versuchen ein für allemal die Temperatur von 19 bis 20° C zu wählen, da diese unter praktischen Verhältnissen, sowohl während des Sommers wie im Winter, im Zimmer leicht zu erreichen ist, bei anderen Temperaturen hat man Unbequemlichkeiten oder muß sich besonderer Thermostaten bedienen.

Diese Ausführungen sollen dazu dienen, nachzuweisen, wie wenig genau die mit Konings Apparat und anderen, inzwischen von der Industrie gelieferten Instrumenten erhaltenen Werte unter Umständen ausfallen.

Schon diese Tatsache durfte es notwendig machen, Konings Ergebnisse nachzuprüfen. Zunächst zeigte sich bei den mit meinem Apparat (Technik der Versuchsausführung vgl. Fußnote[2]) ausgeführten Untersuch-

---

[1]) Vgl. Neumann, B., Gasanalyse und Gasvolumetrie. Leipzig 1901. p. 26.

[2]) Die Wasserstoffsuperoxydlösung stellte ich für meine Versuche aus Merckschem Perhydrol möglichst genau 1-proz. her, der Gehalt wurde nach der von Medicus (Maßanalyse 1902. p. 77) mit $\frac{N}{10}$ Kaliumpermanganat bestimmt, von welchem 5,8 bis 5,9 ccm erforderlich sind, um 0,01 g H_2O_2 zu reduzieren. Für die Praxis möchte ich zur Selbstbereitung der 1-proz. H_2O_2-Lösung empfehlen, 3 ccm Perhydrol von Merck mit gut gearbeiteter Pipette abzumessen und in einem Maßkolben mit frisch abgekochtem, wieder erkaltetem, destilliertem Wasser auf 100 ccm aufzufüllen. Der Gehalt beträgt dann zwar eine Kleinigkeit mehr, ca. 1,01—1,05 Proz., dies ist für praktische Bestimmungen jedoch kaum von Belang. Die Superoxydlösung hält sich am besten in Ceresinflaschen (von C. A. F. Kahlbaum in Berlin zu beziehen) einige Wochen auch bei Zimmertemperatur nahezu unverändert, doch ist öfters Neubereitung ratsam, vor allem aber darauf zu achten, daß die für H_2O_2 bestimmten Pipetten nur hierfür gebraucht werden, also möglichste Sauberkeit; auch dürfen keine Staubteilchen in die Peroxydflaschen gelangen, damit sich die Lösung nicht vorzeitig zersetzt. Für feinere Versuche sind daher öftere Kontrollbestimmungen durch Maßanalyse anzuraten. Unbedingt zu vermeiden ist jedoch Aufbewahrung in Glasflaschen mit Korkstopfen, mindestens wären dieselben mit Paraffin zu überziehen; auch die Glasflaschen selbst sind innen am besten mit einer Paraffinschicht zu versehen, wenn man nicht leere, gut gereinigte Perhydrolflaschen von Merck zu diesem Zwecke verwenden kann.

Die Zersetzungsflaschen, die zur Aufnahme der zu prüfenden Milch dienen, in welcher sich noch ein kleines Gläschen für Aufnahme der bestimmten Menge Peroxydlösung befindet (Technik und Abbildung vgl. z. B. Miller-Kiliani, Lehrbuch der anal. Chemie. 1903. p. 134, auch bei Neumann l. c., ferner Knoevenagel) muß selbstredend auch immer peinlich sauber bleiben, es genügt jedoch, nach jedem Versuch, diese beiden Gläser mit Flaschenbürste auszuseifen, dann Nachspülen mit kaltem, zuletzt mit kochend heißem Wasser folgen zu lassen. Darauf werden beide Gläser ineinandergestülpt mit der Öffnung nach unten auf einem Trockengestell, also vor Staub geschützt, bis zur ungen, daß die Zerlegung des Peroxyds, durch ausgiebiges Schütteln angeregt, weit rascher erfolgt als im ruhig stehenden Saccharimeter. Nach Verlauf einer Stunde ist die Gasbildung meistens nur noch minimal. Vergleichende Analysen mit gleichen Milch- und H_2O_2-Mengen (nach Koning 5 ccm 1-proz. H_2O_2 + 15 ccm Milch) ergeben bei ein und derselben Milch annähernd gleiche Werte für die innerhalb bestimmter Fristen gebildeten Gasvolumina. Für exakte Bestimmungen ist es erforderlich, daß die Milch vor der Probeabmessung in einem Wasserbade die Temperatur von 19 bis 20° C erreicht, auch ist sie vorher gründlich durchzuschütteln. Dann weichen die am Eudiometer für ein und dieselbe Milch bei Parallelanalysen gefundenen Werte höchstens um 0,1 bis 0,2 ccm voneinander ab. Mit sterilisierter Milch und H_2O_2 hingegen läßt sich bei gleicher Versuchsausführung, selbst nach kräftigem Schütteln, Zunahme des Gasvolumens nicht beobachten, das Flüssigkeitsniveau muß dann auf dem Nullpunkt verharren. Dagegen ließen die oben genannten primitiveren Apparate bei Vergleichsbestimmungen mit roher Milch öfters erhebliche Abweichungen erkennen, die einesteils durch geringen Temperaturschutz, anderenteils auch durch mangelhafte Konstruktion (undichte Verschlüsse) verursacht wurden.

So z. B. ergaben sich bei einem Versuche:

Katalasezahlen nach 1 Std. (15 ccm Milch + 5 ccm 1-proz. H_2O_2).

		a	b	c	d	(Parallelen)
Vers. A	Mein Apparat, konstruiert nach Lunges Nitrometer	3,6	3,7	—	—	
	Ein „Katalaser“ No. 1 des Handels	3,0	1,6[1])	2,75	3,0	(nur von 0,5 zu 0,5 genauer abzulesen.)
Vers. B	Mein Apparat	6,9	6,9	—	—	
	Katalaser 1	5,0	6,0	5,5	5,25	
Vers. C	Mein Apparat	2,3	2,5	—	—	
	Katalaser anderer Konstr., No. 2.	1,4[2])	2,1	—	—	
Vers. D	Mein Apparat	2,5	2,5	—	—	
	Katalaser 2	2,0	1,9	—	—	

Da nun, wie bereits erwähnt, bei meinem Apparat die Zersetzung viel schneller erfolgte, schon innerhalb einer Stunde nahezu vollendet war, hielt ich für angezeigt, die Ablesungen auch regelmäßig nach dieser Frist vorzunehmen, die stets genau beobachtet wurde. Bei der ersten Versuchsreihe habe ich mich an Konings Vorschrift gehalten: 15 ccm Milch + 5 ccm 1-proz. Wasserstoffsuperoxydlösung. Später habe ich meine Versuche nach Faitelowitz[3]) modifiziert, der sich den Gesetzen der Enzymwirkung enger anschließt, aber den Bakteriengehalt der Milch nicht, wenigstens nicht direkt, berücksichtigte. So war es mir in der Folge möglich, schließlich die Beobachtungsdauer auf eine halbe Stunde, ja für praktische Bestimmungen auf 10 bis 15 Minuten abzukürzen.

Koning stellt behufs Frischebestimmung der Milch vgl. p. 12 mehrere Katalaseversuche von ein und derselben Probe an, die in bestimmten Zeiträumen aufeinander folgen. Während dieser Zeit wurde die Milchprobe selbst bei gleichbleibenden Temperaturen aufbewahrt, die zwischen 10 und

---

Wiederverwendung aufbewahrt. Die Kautschukstopfen werden mit heißem Wasser durchspült, man läßt sie dann, ebenfalls vor Staub und Berührung mit unsauberen Körpern geschützt, freiwillig trocknen. Sterilisieren ist nicht nötig, wenn man nur sauber verfährt, in der angegebenen Weise, vor allem Infektion derjenigen Teile, die mit H_2O_2 in Berührung kommen, durch Fett, Schmutz u. dgl. vermeidet.

[1]) Verschluß nicht dicht, Konstruktionsfehler.

[2]) Milch mitgerissen.

[3]) Faitelowitz, l. c.

20° C lagen. Der Gedanke, daß sich bei Bruttemperatur diese Fristen erheblich abkürzen lassen, ist ihm auffallenderweise nicht gekommen.

Ich verfuhr nun in der Weise, daß ich zunächst eine Katalasebestimmung der zur Prüfung gewählten Milch ausführte, das Resultat stellte gewissermaßen den Nullpunkt dar, alsdann folgte nach zweistündiger Bebrütung einer Parallelprobe (in sterilisierter Flasche, vor dem Bebrüten durch minutenlanges Einstellen in warmes Wasser erst auf 37° vortemperiert) eine weitere Katalasebestimmung, der sich nach abermals weiteren zwei Stunden, also nach vierstündiger Bebrütung, oftmals noch eine dritte anschloß. (Es versteht sich von selbst, daß diese dritte Probe ebenfalls in einer gesonderten Flasche sich befand, ich nahm ca. 100 ccm Milch für jede Flasche und wählte dazu Erlenmeyerkolben von 200 bis 250 ccm Fassungsvermögen, damit die Milch nicht in zu hoher Schicht stand, was für die Bakterienentwicklung wichtig ist, vor jeder Bestimmung wurden die Flaschen wieder auf 20° temperiert.) Gleichzeitig erfolgten die Keimzahlbestimmungen und zwar nach dem Plattenverfahren, es wurden von jeder Probe drei Parallelbestimmungen gemacht auf Fleischagar und sonst genau verfahren, wie Kißkalt[1]) für Keimzahlbestimmungen bei Wasseruntersuchungen vorschreibt. Die Reaktion des Agars wählte ich schwach alkalisch, so daß rotes Lakmuspapier eben deutlich gebläut wurde, nicht etwa so stark, daß derselbe auf Phenolphtaleïn reagierte, um auch den etwa vorhandenen Milchsäurebakterien Gelegenheit zu geben, sich zu entwickeln. Die Zählung erfolgte nach 3-tägigem Bebrüten bei 37°. Endlich habe ich noch den Säuregehalt der Milch nach Soxhlet und Henkel regelmäßig geprüft.

Die Ergebnisse der 47 Einzelversuche sind in beifolgender Tabelle III zusammengestellt, es läßt sich folgern, daß im allgemeinen, abgesehen von solchen Proben, die von vornherein größere Mengen von Katalase enthielten, im Brutschranke Zunahme des Katalasegehalts nur bei Milchproben erfolgte, die ursprünglich über ca. 50 000 Keime enthielten. Dabei sind geringe Differenzen des Gasvolumens (0,1 bis 0,2 ccm) außer Betracht zu lassen, da, wie erwähnt, dieser Betrag innerhalb der Fehlergrenze sich bewegt. Bei den vereinzelten Ausnahmen, No. 23 und 25 mit 0,9 und 1,0 ccm Zunahme nach 2 Stunden ist zu berücksichtigen, daß das Inkubationsstadium, wie aus dem rapiden nachfolgenden Bakterienwachstum bei erhöhter Temperatur ohne weiteres hervorgeht, bereits überschritten war, im anderen Falle wird auch schon allein durch die Säurezunahme bestätigt, daß die bakteriologische Untersuchung, d. h. Keimzahlbestimmung, zufällig nicht genau getroffen hat, so etwas ist ja nicht ausgeschlossen, der Katalasegehalt gibt hier offenbar richtigere Werte für den in Wirklichkeit bestehenden Bakteriengehalt. No. 44 stammt von einer Kuh mit nicht ganz normaler Milch (vgl. die hohe Säurezahl).

Die Anfangswerte für Katalase von keimarmen Milchproben — solche wurden zum größten Teil unter meiner persönlichen Aufsicht gewonnen — sind meistens recht niedrig, es ist noch darauf hinzuweisen, daß derartig

---

[1]) Kisskalt und Hartmann, Praktikum der Bakteriologie und Protozoologie. Tl. I. Jena 1909. p. 59. Die Verdünnung geschah bei keimreicher Milch in der Weise, daß 1 ccm Milch in 9 ccm steriles Wasser übertragen wurde usw., wie dort beschrieben, es mußte bisweilen zu starken Verdünnungen (1 : 10 000 bis 1 : 100 000) gegriffen werden, damit die Platten nicht zu dicht ausfielen.

Tabelle III.

No.	Dat.	Bakterienzahlen			Katalasezahlen nach Koning: 5 ccm 1% H_2O_2 und 15 ccm Milch, gewonnen mit meinem Apparat, abgelesen nach 60 Min.			M-Reduktase nach Jensen, vgl. p. 4. Entfärbungsdauer in Stunden	Azidität nach Soxhlet-Henkel		
	1910	Bei Empfang a	2 Std. 37° b	4 Std. 37° c	a	b	c		a	b	c
1	19. 7.	3 060 000	20 200 000	—	7,5	10,0	—	1½	6,4	7,0	—
2	13. 6.	1 606 000	7 120 000	21 760 000	8,0	15,6	13,5	—	6,8	7,2	7,6
3	25. 2.	493 000	1 896 000	9 090 000	2,65	4,2	5,65	—	6,4	7,2	7,6
4	18. 7.	470 000	4 100 000	—	5,4	8,8	—	2¾	6,4	6,8	—
5	16. 2.	417 000	6 900 000	34 460 000	3,85	7,3	13,5	—	6,8	7,0	7,6
6	14. 2.	370 000	3 660 000	18 900 000	3,7	5,45	10,15	—	6,8	6,6	7,2
7	18. 2.	363 000	5 760 000	45 300 000	5,15	7,65	11,9	—	6,4	6,8	7,2
8	31. 5.	276 000	6 633 000	—	2,35	5,3	—	—	7,4	7,8	—
9	3. 7.	237 000	1 173 000	5 760 000	4,05	6,3	7,45	6	7,0	7,2	7,4
10	23. 5.	232 200	—	20—32 Mill.	2,05	—	12,5	—	7,6	—	7,8
10a	8. 7.	205 000	635 000	—	1,5	3,3	—	7¼	7,4	7,2	—
11	7. 2.	193 000	1 360 000[1]	7 700 000	5,6	5,6[1]	11,6	—	7,2	7,2[1]	8,2
12	10. 6.	186 000	1 384 000	13 066 000	2,05	5,1	12,1	—	6,4	7,2	7,6
13	8. 7.	170 000	820 000	—	4,0	6,4	—	6	7,2	7,4	—
13a	2. 6.	166 000	—	1 763 000[2]	2,7	—	4,1[2]	—	7,4	7,6[2]	—
14	30. 3.	135 000	—	2 200 000	1,75	—	2,5	—	6,4	—	7,0
15	11. 2.	130 000	1 566 000	14 400 000	4,65	5,3	7,6	—	6,8	7,0	7,6
16	21. 3.	80 000	1 366 000	3 660 000	1,15	1,85	2,0	—	6,6	7,2	7,4
17	21. 7.	70 000	350 000	—	1,6	1,5	—	5¼	7,0	6,8	—
18	7. 3.	70 000	230 000	3 130 000	1,45	1,8	1,95	—	6,6	7,0	7,0
19	14. 7.	63 000	325 000	—	2,5	2,5	—	7½	6,6	6,8	—
20	12. 6.	60 000	1 246 000	15 760 000	1,8	2,4	7,35	—	7,6	7,4	7,8
21	4. 3.	60 000	930 000	4 300 000	1,65	1,9	2,15	—	6,8	6,8	7,2
22	14. 4.	52 600	70 000	1 170 000	2,95	3,1	3,3	—	6,8	6,8	7,0
23	24. 2.	50 600	1 030 000	2 426 000	2,55	3,5	4,25	—	6,8	7,6	8,0
24	11. 7.	39 600	70 000	—	2,6	2,7	—	8½	6,8	6,75	—
25	25. 4.	38 000	2,603,000	14 450 000	4,75	5,75	7,6	—	8,4	8,4	7,0
26	8. 7.	35 000	—	35 000	2,0	2,2	—	9½	6,4	6,8	—
27	25. 4.	31 000	—	15 130 000	3,45	—	6,55	—	7,6	—	8,8
28	18. 6.	30 000	352 000	1 366 000	2,2	2,4	3,1	—	6,4	6,6	6,8
29	5. 7.	29 300	63 000	7 033 000	1,8	2,0	2,95	9½—10	6,8	6,8	6,8
30	20. 6.	27 000	116 000	1 330 000	2,05	2,25	2,6	—	6,6	6,8	6,8
31	13. 7.	26 300	96 000	—	3,5	3,7	—	9	6,8	7,0	—
32	16. 7.	23 500	15 000	—	2,9	2,7	—	8½	7,00	7,0	—
33	28. 5.	23 300	—	3 237 000	3,4	—	3,85	—	7,4	—	7,6
34	11. 4.	22 300	30 300	41 300	2,1	2,05	2,1	—	7,0	7,0	7,2
35	15. 7.	20 600	240 000	—	2,3	2,5	—	8½	6,8	6,8	—
36	2. 3.	20 000	660 000	4 450 000	1,85	2,45	2,5	—	6,8	7,2	7,2
37	7. 6.	16 000	20 000	66 000	3,3	3,6	3,6	—	7,6	7,4	7,6
38	29. 4.	16 000	—	70 300	1,2	—	1,3	—	7,2	—	7,0
39	12. 7.	14 000	48 300	—	2,2	2,3	—	9	7,2	7,0	—
40	5. 7.	11 500	—	—	2,25	—	2,95	10—11	7,0	6,8	—
41	29. 4.	5 660	4 300	41 300	2,5	2,2	2,35	—	7,2	7,15	7,0
42	21. 4.	3 000	3 000	12 300	1,25	1,25	1,2	—	7,6	7,5	7,6
43	30. 6.	835[3]	1 500	12 400	1,7	1,75	1,85	—	8,0	7,8	7,6
44	23. 6.	410[3]	—	1 833	5,35	—	6,3	—	8,0	—	7,6
45	15. 6.	390[3]	933	12 633	2,85	2,6	2,65	—	7,05	6,8	7,0

---

[1] Schon nach 1 Stunde untersucht.

[2] Nach 3 Stunden untersucht.

[3] Einzelproben von verschiedenen Kühen.

niedrige Mengen auch nach Bebrütung innerhalb 2 bis 4 Stunden sehr selten höheres Ansteigen des Katalasegehalts folgen lassen.

Somit kann nach dem Verhalten der keimarmen Milchproben in Verbindung mit dem Ergebnis der Säurebestimmung wohl angenommen werden, daß Gleichbleiben der Katalasezahl nach 2-stündiger Bebrütung, wenn erstere von vornherein niedrig ist, keimarme, mit anderen Worten frische Milch zur Voraussetzung hat.

Mir standen Milchsorten recht verschiedener Herkunft zur Verfügung. Ein mir benachbarter Bauer (Lieferant A), der selbst vier gesund befundene Kühe hält, liefert mir täglich die Milch für meinen Hausbedarf. Da seine Produktion nicht zureicht, um sämtliche Kunden zu befriedigen, kauft er noch anderweitig Milch zu, einen Kühlapparat besitzt er nicht. Nun war mir bei meinen Versuchen schon lange aufgefallen, daß die in Kannen morgens ins Haus gebrachte Milch (vgl. Tab. IV) stets viel katalasereicher war und mehr Bakterien enthielt als die Milch, die ich mir abends von ihm holen ließ (vgl. Tab. V).

Tabelle IV.

Kannenmilch, Lieferant A.

No.	Datum	Katalasezahl[1]) sofort	2 Std.	4 Std.	Bakterienzahl bei Empfang
3	25. 2.	2,65	4,2		493 000
4	8. 7.	5,4	8,8		470 000
5	16. 2.	3,85	7,3		417 000
6	14. 2	3,7	5,45		370 000
7	18. 2.	5,15	7,65		363 000
11	7. 2.	5,6	—	11,6	193 000
12	10. 6.	2,05	5,1		186 000
15	11. 2.	4,65	5,3		130 000

Tabelle V.

Lieferant A. persönlich geholte Milch:

No.	Datum	Katalasezahl[1]) sofort	2 Std.	4 Std.	Bakterienzahl bei Empfang
16	21. 3.	1,15	1,85	2,0	80 000
17	21. 7.	1,6	1,5	—	70 000
18	7. 3.	1,45	1,8	1,95	70 000
20	12. 6.	1,8	2,4	7,35	60 000
21	4. 3.	1,65	1,9	4,25	60 000
23	24. 2.	2,55	3,5	2,15	50 600
36	2. 3.	1,85	2,45	2,5	20 000

In diesem Falle ließ sich leicht feststellen, daß die Morgenmilch (weil dann eben stärkerer Verbrauch herrschte) nicht am Orte ermolken oder doch mit der hier produzierten vermischt wurde. Nachmittags oder abends hingegen wurde vom eigenen Gemelk frisch verkauft. So konnte ich dem Mann zu seiner Überraschung bald mit Sicherheit sagen, was für Milch er mir geliefert hatte, einheimische oder fremde, frische oder alte, und ich wurde dementsprechend bald mit besonderer Bevorzugung bedient.

In anderen Fällen entnahm ich aus der Wirtschaft eines mir bekannten, weiter entfernt wohnenden Gutsbesitzers B, welcher Vorzugsmilch produziert und gute Stallungen besitzt, selbst des öfteren Mischmilch- und Einzelproben (vgl. Tab. VI).

---

[1]) Gewonnen wie bei Tabelle III.

Tabelle VI.

Lieferant B, Stallproben:

No.	Datum	Katalasezahl[1]) sofort	2 Std.	4 Std.	Bakterienzahl bei Empfang
22	14. 4.	2,95	3,1	3,3	52 600
33	28. 5.	3,4	—	3,85	23 300
37	7. 6.	3,3	3,6	3,6	16 000
38	29. 4.	1,2	—	1,2	16 000
41	29. 4.	2,5	2,2	2,35	5 660
42	21. 4.	1,25	1,25	1,20	3 000

Lieferant B, beim Zwischenhändler gekauft:

No.	Datum	Katalasezahl[1]) sofort	2 Std.	4 Std.	Bakterienzahl bei Empfang
8	31. 5.	2,35	5,3	—	276 000
10	23. 5.	2,05	—	12,5	232 200
9	3. 7.	4,05	6,3	7,45	237 000
10a	8. 7.	1,5	3,3	—	205 000

Tabelle VII.

Lieferant C (im Handel gekauft):

No.	Datum	Katalasezahl[1]) sofort	2 Std.	4 Std.	Bakterienzahl bei Empfang
19	14. 7.	2,5	3,5	—	63 000
24	11. 7.	2,6	2,7	—	39 600
26	8. 7.	2,0	2,2	—	35 000
28	18, 6.	2,2	2,4	—	30 000
29	5. 7.	1,8	2,0	—	29 300
30	20. 6.	2,05	2,25	—	27 000
31	13. 7.	3,5	3,7	—	26 300
32	16. 7.	2,9	2,7	—	23 500
35	15. 7.	2,3	2,5	—	20 600
39	12, 7.	2,2	2,3	—	14 000
40	5. 7.	2,25	—	2,95	11 500

Vgl. auch von demselben Lieferanten (aber nach anderer Vorschrift, siehe später, angestellter Katalaseprobe, 3 ccm H_2O_2 1% + 50 ccm Milch).

No.	Datum	Katalasezahl[1]) sofort	2 Std.	4 Std.	Bakterienzahl bei Empfang
76	27. 10.	2,8	3,1		21 000
77	24. 9.	1,9	1,9		15 000
79	25. 10.	2,45	3,0		14 500
78	26. 10.	2,7	2,8		14 000
80	24. 10.	2,4	2,6		13 500
81	26. 9.	1,9	2,0		11 000
84	29. 9.	1,95	2,05		6 000

Die Milchkühe wurden sorgfältig bezüglich ihres Gesundheitszustandes überwacht, euterkranke Tiere fanden sich nicht dabei, wie ich auch selbst mit dem Trommsdorff verfahren festgestellt hatte, um trotz der tierärztlichen Untersuchung möglichst sicher zu gehen. DieMilch war vorschriftsmäßig behandelt, in meiner Gegenwart besonders sauber gemolken, vor allem gut gekühlt. Sie ergab, wie aus der Tabelle ersichtlich, vorzügliche Resultate. Um so größer war mein Erstaunen, als in der Stadt von demselben Produzenten herrührende, aber ohne Wissen des Zwischenhändlers gekaufte

---

[1]) Vgl. Tabelle III.

Milchproben höhere Katalase-, auch Bakterienwerte zeigten. Auf meine Nachforschungen stellte sich das eine Mal heraus, daß die zum Melken benutzten Gefäße während einer Reise des Besitzers jenes Stalles nicht sterilisiert waren, dann hatte der Zwischenhändler „versehentlich" ältere, nicht aseptisch gemolkene Milch in Flaschen gefüllt, dann war wieder nicht vorschriftsmäßig gekühlt usw. Die Feststellung der Ursachen gelang auch in diesem Falle, weil der Produzent selbst das größte Interesse dafür besaß, einwandfreie Milch zu erzeugen, er war mir für Aufdeckung der Verstöße sehr dankbar und unterstützte meine Bemühungen in hochherziger Weise.

Dann untersuchte ich vielfach Milch aus einer anerkannten Musterwirtschaft in anderer Gegend, das Rittergut war mir näher bekannt, lieferte vorzügliche Milch, der dortige Betrieb wurde von einem geschulten Bakteriologen überwacht, sie ergab, selbst mit größter Heimlichkeit gekauft, nicht ein einziges Mal Anlaß zu Einwendungen, Lieferant C, vgl. Tab. VII.

Von einem anderen preisgekrönten Milchproduzenten D stammen die Proben Tab. VIII.

Tabelle VIII.

Milchproduzent D, Vorzugsmilch.

No.	Datum	Katalasezahl[1]			Bakterienzahl bei Empfang
		sofort	2 Std. 37°	4 Std.	
47	17. 10.	5,6	7,5		3 170 000
51	15. 10.	4,7	6,9		960 000
57	25. 10.	3,25	4,6		525 000
59	27. 10.	3,3	4,7		385 000
60	24. 10.	3,8	5,5		325 000
69	18. 10.	3,9	5,65		185 000

Es war auch „Vorzugsmilch", die aber diese Bezeichnung wohl kaum verdient.

Auszeichnungen hatte früher schon die Milch eines anderen Lieferanten erworben (E, Tab. IX), sie erwies sich aber nicht viel besser als die von meinem bäuerlichen Nachbar frisch gekaufte Milch.

Tabelle IX.

Milchproduzent E, Vorzugsmilch.

No.	Datum	Katalasezahl nach 1 Stunde abgelesen (15 Milch + 5 ccm H_2O_2 (1%).			Bakterienzahl bei Empfang
		sofort	2 Std. 37°	4 Std.	
2	13. 6.	8,0	15,6		1 606 000
25	25. 4.	4,75	5,75		38 000
27	25. 4.	3,75	—	6,55	31 000

Milchprobe No. 13 (vgl. Tab. III) endlich entstammt einer städtischen Molkerei mit Trockenfütterung, gleichfalls ohne Wissen des Besitzers erstanden. In Tab. X führe ich noch die Ergebnisse an von Kannenmilchproben, die ich von einem bestimmten Lieferanten auf der Straße kaufen ließ.

---

[1] Nach Konings Vorschrift: 15 ccm Milch + 5 ccm H_2O_2 (1%), die Ablesung erfolgte aber mit meinem Apparat schon nach 30 Minuten, vgl. später.

Tabelle X.

Kannenmilch, Lieferant F, von der Straße gekauft. (Katalasezahl aus 15 ccm Milch + 5 ccm H_2O_2 1%, abgelesen in meinem Apparat nach 30 Min.)

No.	Datum	Katalasezahl			Bakterienzahl bei Empfang
		sofort	2 Std. 37°	4 Std.	
52	14. 10.	3,1	5,7		745 000
63	22. 10.	3,45	5,0		280 000
64	15. 10.	4,85	8,2		270 000
70	18. 10.	4,7	9,2		160 000
71	17. 10.	3,7	5,6		160 000

Im ganzen habe ich von 7 verschiedenen Stallungen, die mir genauer bekannt waren, öfters Milchproben untersucht, so gestalteten sich die Verhältnisse auch genügend mannigfaltig, was ich für unerläßlich hielt, wenn die Ergebnisse auch für die Praxis Wert besitzen sollen. Mehr als die Hälfte der Wirtschaften lag nicht in meiner Gegend; mehrfach unternahm ich mit meinen Apparaten Reisen auf entfernter liegende Güter, welche Unbequemlichkeiten mit der improvisierten Errichtung eines kleinen bakteriologischen Laboratoriums auf dem Lande verbunden sind, wird der Eingeweihte zu würdigen wissen.

Allen Förderern meiner Versuche, deren Namen ich jedoch aus naheliegenden Gründen nicht nennen darf, sei an dieser Stelle bestens gedankt.

Nach Abschluß meiner ersten Versuchsreihe ging ich daran, die Befunde durch Verwertung der von Faitelowitz gemachten Erfahrungen zu vervollständigen, eine zweite von demselben Autor während meiner Arbeiten erschienene Arbeit[1]) war mir in dieser Hinsicht sehr wertvoll.

In seiner ersten Abhandlung (Dissertation Heidelberg 1904) stellte Faitelowitz fest — ich hebe zunächst nur das für die Praxis der Milchprüfung Wichtigste hervor —, daß das oben erwähnte Zeitgesetz der Enzyme, ausgedrückt durch die Formel: $K = \frac{1}{t}$ nat. log. $\frac{C}{C - x}$ oder wie Faitelowitz schreibt: $K = \frac{1}{t} \log. (\frac{a}{a - x})$ für Milch — im Gegensatz zu den Ergebnissen Senters, der für Blutkatalase (Hämase) die Katalyse bei verdünnten H_2O_2-Lösungen genau diesem Gesetz entsprechend fand — nur dann Geltung besitzt, wenn die Enzymmengen nicht zu gering sind und die Wasserstoffsuperoxydkonzentration nicht zu stark ist. Letzteres hat seine Ursache wahrscheinlich in der ebenfalls von Faitelowitz gefundenen Tatsache, daß die Milchkatalase durch Zusatz von H_2O_2 teilweise inaktiv wird.

Bei Rahm dagegen fand Faitelowitz eine 10-fach stärkere Katalysation als bei gewöhnlicher Milch.

Die Mitteilung einiger von Faitelowitz angestellter Versuche wird Gesagtes verständlicher machen:

Tabelle 4.[2])

Milch 40 ccm + 10 ccm H_2O_2-Lösung = 0,1436 g Mol. pro Liter, das zugesetzte Peroxyd vermag bei 0° und 760 mm Barometerstand bei vollständiger Zerlegung 160,8 ccm Sauerstoff abzuspalten, letztere Menge wird mit a bezeichnet. In der Formel $K = \frac{1}{t} \log. (\frac{a}{a - x})$ bedeutet t die Zeit, a die anfängliche Konzentration des Superoxyds, x die nach der Zeit t (hier Minuten) umgesetzte Superoxydmenge pro Liter in ccm O_2; K ist die Geschwindigkeitskonstante. Dabei ist (briefliche Mitteilung) auf Grund vorangegangener Versuche vorausgesetzt, daß die Zerlegung des H_2O_2 durch Katalase nach der Gleichung: $H_2O_2 = H_2O + O$ erfolgt, demnach ist der während des Reaktionsverlaufs entstandene Sauerstoff mit 2 zu multiplizieren, um den Wert für a—x zu erhalten. Die während des Reaktionsverlaufs gebildete Sauerstoffmenge $\frac{x}{2}$ wurde von Faitelowitz nicht auf Normalvolum umgerechnet.

---

[1]) Faitelowitz, l. c. II.

[2]) Faitelowitz, I. p. 14; es muß dort heißen 0,1436 und nicht 0,1459, wie infolge eines Druckfehlers zu lesen.

t	$\frac{x}{2}$	a — x	$K = \frac{1}{t} \lg (\frac{a}{a - x})$
5	4,9	151,0	0,00 546
20	10,5	139,8	0,00 303
30	11,4	138,0	0,00 221
40	12,0	136,8	0,00 175
50	12,15	136,5	0,00 142
60	12,3	136,2	0,00 120

Die unter K mitgeteilten Zahlen sind also keineswegs auch nur annähernd gleich, vielmehr nehmen sie fortlaufend ab.

Anders dagegen bei der Rahmkatalyse; z. B. Tab. 9 (p. 26 Faitelowitz). Rahm 20 ccm + Wasser + H_2O_2 auf 50 ccm gefüllt, g Mol. pro Liter = 0,0278 H_2O_2. a = 31,0 ccm.

t	$\frac{x}{2}$	a — x	$K = \frac{1}{t} \lg (\frac{a}{a - x})$
5	3,4	24,2	0,0 215
10	6,4	18,2	0,0 231
15	8,6	13,8	0,0 237
20	10,0	11,0	0,0 224
30	12,3	6,4	0,0 228
40	13,5	4,0	0,0 222
50	14,2	2,6	0,0 215
60	14,8	—	—

Hier weichen die Werte für K, wenigstens innerhalb der ersten 50 Minuten, nicht zu sehr voneinander ab, wenn auch gering fallende Tendenz unverkennbar ist.

Ganz ließ sich der Enzym zerstörende Einfluß niemals beseitigen, wie verschiedenste Versuche mit anders gewählten Konzentrationen ergaben.

Noch besonders sei bemerkt, daß Faitelowitz für die Versuche die Temperatur von 25° C wählte, deshalb einen Thermostaten benutzen mußte, daß dies für allgemeinere Verwendung des Verfahrens in der Praxis weniger angenehm ist, ist schon besprochen.

In der neueren Arbeit (Juli v. J.) weist Faitelowitz darauf hin, daß es, — wie ich bei einigen Nachprüfungen inzwischen auch schon bemerkt hatte — doch möglich ist, auch bei Milch, wenigstens in der ersten Umsetzungsperiode, annähernd gleichbleibende Werte für K zu erhalten, wenn die Mischungsverhältnisse angemessen gewählt werden, also die Superoxydkonzentration nicht zu stark ist, so daß das Enzym in seiner Wirkung nicht allzu sehr gehemmt wird.

Faitelowitz schlägt zu diesem Zwecke vor, für 100 ccm frische Milch nicht mehr H_2O_2 zuzusetzen als 40—50 ccm gasförmigem Sauerstoff entsprechen, bei stärkeren Konzentrationen sei die Reaktion nicht mehr monomolekular[1]). Er sagt auch, daß Konings Methode nicht geeignet sei, richtigen Aufschluß über die relativen Katalasemengen zu erhalten, weil eben die relative Menge von Katalysatoren, die bisher chemisch noch nicht rein isoliert wurden, wie auch bei Enzymen der Fall, nur durch eine bekannte Beziehung zwischen Wirksamkeit und Menge bestimmt werden könne. Nun sei aber die Beziehung zwischen Katalasemenge und der freigewordenen Sauerstoffmenge bei H_2O_2 Überschuß (wie bei Koning) zur Zeit noch gar nicht aufgeklärt.

Nach Hammarsten[2]) erscheint aber die Entscheidung, ob enzymatische Spaltungsprozesse monomolekular verlaufen, wenn dies auch bei Überschuß von Wasser angenommen wird, gar nicht so leicht.

Wenn nun auch durch diese Tatsachen die Koningsche Methodik angefochten wird, so dürften meine, zunächst empirisch gewonnenen Ergebnisse bezüglich praktischer Anwendbarkeit der Katalaseprobe mit dem von Koning angegebenen Mischungsverhältnis (aber mit genaueren Instrumenten) zur Unterscheidung keimarmer und keimreicher Milch dadurch nicht allzu sehr berührt werden.

---

[1]) Beweis hierfür sieht F. wohl eben in der Tatsache, daß bei starker H_2O_2-Konzentration für K gleichbleibende Werte nicht gefunden werden, doch können (außer dem Enzym störenden Einfluß des H_2O_2), nach Verf.s Meinung wohl auch noch andere Momente hierbei mitsprechen. Es bleibt also immer zu berücksichtigen, daß u. U. in Milch Katalase hemmende Stoffe stärker zur Geltung kommen können, wenn die Katalase selbst nur in geringer Menge vorhanden ist. (Vgl. a. Oppenheimer, p. 407 „Antikatalase").

Wie Bayliss (Schorr) auf p. 45 klar verständlich darlegt, kommt es bei Enzymwirkungen häufiger vor, daß das Massenwirkungsgesetz zunächst nicht erfüllt wird. Nach diesem sollen bekanntlich die durch das Enzym gebildeten Mengen (im vorl. Falle also der Sauerstoff) der Konzentration des Substrats (dem noch vorhandenen H_2O_2) in den Einzelstadien der Reaktion proportional sein. Wenn man dies bildlich in einer Kurve ausdrückt, so müßte sich dieselbe in steigender Richtung bewegen, welche der logarithmischen Formel annähernd entspricht. Statt dessen wird unter manchen Verhältnissen im ersten Stadium der Reaktion horizontaler Verlauf der Kurve beobachtet. So z. B. bei Hydrolysation von Rohrzuckerlösungen durch Invertase. Weitere Untersuchungen haben ergeben, daß dies besonders der Fall, wenn bei Beginn der Reaktion die Konzentration des Enzyms im Verhältnis zu dem zu zerlegenden Körper noch sehr gering ist. Dann werden in den ersten Stadien der Umsetzung in gleichen Zeitfristen annähernd gleiche Mengen des (aus dem der enzymatischen Spaltung unterliegenden Körper) entstehenden Produktes gebildet. In der Folge nimmt die Konzentration des der Spaltung ausgesetzten Körpers doch dauernd ab, dann bildet sich allmählich ein anderes Mengenverhältnis der an der Umsetzung beteiligten Stoffe heraus, dann erst kann das erwähnte Gesetz, also in einem späteren Stadium, zur Geltung gelangen. Wenn gleiches bei der Milchkatalase der Fall ist (der Katalase zerstörende Einfluß des H_2O_2 wird dies allerdings weniger erkennen lassen) so würde praktisch daraus folgen, daß es nicht statthaft ist, eine Formel für alle Fälle der Milchkatalasebestimmungen zu benutzen, weil die Katalasemengen sehr stark schwanken können. Damit würde also weiterhin die Aufstellung des K im Sinne von Faitelowitz nur in einem verhältnismäßig beschränkten Kreise zulässig sein. Auch aus diesem Grunde scheint es mir, so lange man eine Formel, die allen möglichen Verhältnissen gerecht wird, noch nicht gefunden hat, besser, an annähernden, für bestimmte Konzentrationen von Milch und H_2O_2 geltenden Grenzwerten, d. h. ohne logarithmische Umrechnung, festzuhalten. Man ist dann, wenn man Zeitpunkt des Reaktionsverlaufs (Anfangsstadium) und Menge des abgespaltenen Sauerstoffs in Betracht ziehen kann, ebenfalls leicht in der Lage, zu beurteilen, ob von vornherein viel oder wenig Katalase vorhanden ist, darauf kommt es schließlich doch nur an, wenn man die Sache für den vorliegenden Fall praktisch verwerten will.

[2]) Hammarsten, vgl. 30. p. 63.

Zu Faitelowitz[1]) zurückkehrend, seien hier einige von diesem (in seiner 2. Arbeit) wiedergegebene Umsetzungstabellen angeführt:

Tab. No. 5, Morgenmilch, 13. Mai 1909.

t	$\frac{x}{2}$	a — x	$K = \frac{1}{t}(\frac{a}{a-x})$	
10	1,8	36,4	0,00 409	Milch 100 ccm zugesetzt 1 ccm H_2O_2 = 40 ccm O
20	3,1	33,8	0,00 365	
30	4,2	31,6	0,00 341	
45	5,7	28,6	0,00 323	
55	6,5	27,0	0,00 310	
70	7,6	24,8	0,00 296	

Tab. No. 21, Morgenmilch, 21. Mai 1909.

t	$\frac{x}{2}$	a — x	$K = \frac{1}{t}(\frac{a}{a-x})$	
5	1,2	37,6	0,00 537	Milch 100 ccm zugesetzt 1 ccm H_2O_2 = 40 ccm O
11	2,5	35,0	0,00 527	
15	3,4	33,0	0,00 556	
20	4,0	32,0	0,00 484	
30	5,9	28,2	0,00 505	
40	7,2	25,6	0,00 484	

Diese Beispiele sollen hier genügen, zu zeigen, daß die Werte für die Geschwindigkeitskonstante auch bei Milch wenigstens innerhalb der ersten halben Stunde annähernd übereinstimmen können.

Auf Grund vieler Einzelversuche kommt Faitelowitz zu dem Resultat, daß dieser Koeffizient (kurz mit K bezeichnet) bei frischer Milch sich in den Grenzen von 0,0022 bis 0,006 hält. Ältere Milch, die noch Koch- und Alkoholprobe besteht, weist hingegen eine „Aktivität“ von 0,01 bis 0,025 auf.

Weiterhin kommt er zu folgenden Thesen, von denen ich hier nur die für vorliegenden Zweck wichtigsten hervorhebe:

1) Die Bestimmung des Katalasegehaltes geschieht am sichersten und am schnellsten durch die Bestimmung des Ausdrucks

$$K = \frac{1}{t} \log. (\frac{a}{a-x}).$$

2) Während bei frischer Milch (gesunder Tiere! Bem. d. Verf.) dieser Ausdruck von 0,0025 bis 0,0055 schwankt, erhöht sich die Katalasezahl nach 24- bis 30-stündiger Aufbewahrung bei Zimmer- und nach 6 bis 8 Stunden bei Brutschranktemperatur.

3) Bei Eiskühlung steigt die Katalase erst nach 3 bis 4 Tagen.

4) Da Chloroformzusatz (2 : 100) die Entstehung neuer Katalase verhindert (Abtötung der Bakterien, Verf.), ohne die Katalase selbst stärker zu schädigen, kann dies verwertet werden, um durch vergleichende Proben aus dem Stall und Handel zu bestimmen, ob die Milch eines bestimmten Produzenten vorschriftsmäßig gekühlt wurde.

Er hält die von ihm gemachten Erfahrungen wichtig für die hygienische Milchuntersuchung.

Weiterhin wird von F. erwähnt, daß Lähmung der Katalase erfolgt, wenn die Milch mit Formalin versetzt wird (wie früher bereits gesagt, fand er, daß Blausäure, Schwefelwasserstoff, Cyankalium, Rhodankalium, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Oxalsäure, Kaliumchlorat, sowie einige Quecksilbersalze [$HgCl_2$, $Hg(CN)_2$] giftig auf Katalase wirken können). Auch Milchsäure, selbst die Acidität frischer Milch lähmt Katalase mehr oder minder, diese beiden Einflüsse lassen sich durch Neutralisation teilweise beseitigen, dabei darf der Neutralisationspunkt aber nicht über-

---

[1]) Milchwirtsch. Centralbl. 1910. p. 303.

Tabelle XI.

Vorzugsmilch, Lieferant C.
50 ccm Milch + 3 ccm ca. 1—1,1 Proz. H_2O_2.

t (Min.)	$\frac{x}{2}$	a — x	K	t (Min.)	$\frac{x}{2}$	a — x	K
	No. 24, den 11. Juli 1910 a = 22,0 ccm O				No. 35, den 15. Juli 1910 a = 22,0 ccm O		
10	1,0	20,0	0,00 413	10	0,9	20,2	0,00 370
20	1,5	19,0	0,00 318	20	1,4	19,2	0,00 295
30	2,0	18,0	0,00 290	30	1,95	18,1	0,00 282
40	2,5	17,0	0,00 279	40	2,5	17,0	0,00 280
50	3,0	16,0	0,00 276	50	3,0	16,0	0,00 276
60	3,6	14,8	0,00 286	60	3,5	15,0	0,00 277
Desgl., aber nach 2-stünd. Bebrüten.				Desgl., aber nach 2-stünd. Bebrüten.			
10	0,9	20,2	0,00 370	10	0,85	20,3	0,00 349
20	1,6	18,8	0,00 341	20	1,7	18,6	0,00 364
30	2,0	18,0	0,00 290	30	2,2	17,6	0,00 323
40	2,5	17,0	0,00 279	40	2,8	16,4	0,00 318
50	3,1	15,8	0,00 287	50	3,1	15,8	0,00 287
60	3,7	14,6	0,00 296	60	3,4	15,2	0,00 267
	No. 39, den 12. Juli 1910				No. 32, den 16. Juli 1910		
10	0,9	20,2	0,00 370	10	1,1	19,8	0,00 457
20	1,6	18,8	0,00 340	20	1,8	18,4	0,00 388
30	2,2	17,6	0,00 323	30	2,6	16,8	0,00 390
40	2,7	16,6	0,00 305	40	3,3	15,4	0,00 387
50	3,2	15,6	0,00 298	50	3,8	14,4	0,00 368
60	3,6	14,8	0,00 286	60	4,3	13,4	0,00 358
Desgl. aber nach 2-stünd. Bebrüten.				Desgl., aber nach 2-stünd. Bebrüten.			
10	0,9	20,2	0,00 370	10	0,65	20,7	0,00 264
20	1,7	18,6	0,00 364	20	1,6	18,8	0,00 341
30	2,4	17,2	0,00 356	30	2,4	17,2	0 00,356
40	3,0	16,0	0,00 345	40	3,1	15,8	0,00 359
50	3,4	15,2	0,00 321	50	3,8	14,4	0,00 368
60	4,1	13,8	0,00 337	60	4,4	13,2	0,00 369
	No. 31, den 13. Juli 1910				No. 19, den 14. Juli 1910		
10	1,0	20,0	0,00 413	10	1,0	20,0	0,00 413
20	1,8	18,4	0,00 388	20	1,8	18,4	0,00 388
30	2,6	16,8	0,00 390	30	2,4	17,2	0,00 356
40	3,4	15,2	0,00 401	40	3,0	16,0	0,00 345
50	4,0	14,0	0,00 392	50	3,5	15,0	0,00 332
60	4,6	12,8	0,00 392	60	3,9	14,2	0,00 316
Desgl., aber nach 2-stünd. Bebrüten.				Desgl., aber nach 2-stünd. Bebrüten.			
10	1,1	19,8	0,00 457	10	0,9	20,2	0,00 370
20	2,2	17,6	0,00 484	20	1,8	18,4	0,00 388
30	3,3	15,4	0,00 516	30	2,6	16,8	0,00 390
40	4,0	14,0	0,00 490	40	3,2	15,6	0,00 374
50	4,8	12,4	0,00 490	50	4,0	14,0	0,00 392
60	5,4	11,2	0,00 488	60	4,6	12,8	0,00 392
	Lieferant A. 50 ccm Milch + 3 ccm 1-proz. H_2O_2.						
	No. 17, den 21. Juli 1910 a = 20,1 ccm O			Desgl., aber nach 2-stünd. Uebrüten.			
10	0,5	19,1	0,00 221	10	0,7	18,7	0,00 313
20	1,1	17,9	0,00 251	20	1,2	17,7	0,00 276
30	1,5	17,1	0,00 234	30	1,7	16,7	0,00 268
40	1,9	16,3	0,00 227	40	1,95	16,2	0,00 234
50	2,2	15,7	0,00 214	50	2,5	15,1	0,00 248
60	2,5	15,1	0,00 207	60	2,9	14,3	0,00 251

schritten werden, sonst wird durch zuviel Alkali die Katalase wiederum gelähmt.

Es liegt nun nicht in meiner Aufgabe, sämtliche Angaben Faitelowitz nachzuprüfen, da, wie schon gesagt, das Ziel dieser Abhandlung vornehmlich ein praktisches sein soll.

Bestätigen kann ich aber, daß auch bei meinen Untersuchungen, wenigstens bei frischer, nicht zu keimreicher Milch für K im allgemeinen annähernd gleichkommende Werte gefunden wurden, die sich innerhalb der von Faitelowitz angegebenen Zahlen halten.

Da ich sparsam mit der Milch umgehen mußte, es waren ja auch noch zahlreiche andere, nebenher laufende Versuche erforderlich, so nahm ich für die Katalaseprobe nur halb soviel wie Faitelowitz und zwar 50 ccm Milch und 3 ccm Peroxydlösung mit 19.75 bis 22 ccm abspaltbarem Sauerstoff, entsprechend etwa einer 1 bis 1.11-proz. Lösung (1 g reines H_2O_2 spaltet bei 0° und 760 mm Bar. durch $KMnO_4$ 658.4 ccm Sauerstoff ab, unter der Voraussetzung, daß 1 l Sauerstoff 1.4295 g wiegt).

Milchersparnis ist ja auch für die Praxis von einiger Bedeutung, es ist in manchen Fällen nicht einerlei, ob man für 10 Versuche 1 l oder nur die Hälfte benötigt. Die absoluten abgespaltenen O-Mengen sind bei 50 ccm Milch + 3 ccm 1-proz. H_2O_2-Lösung natürlich kleiner, annähernd halb so groß, als wenn 100 ccm Milch + 6 ccm H_2O_2-Lösung mit ca. 40 ccm gasförmigem Sauerstoff genommen werden.

Versuche, die Milchmengen, d. h. für Bestimmungen im Sinne Faitelowitz, noch kleiner zu nehmen, etwa 25 : 1.5 oder 15 : 1, scheiterten hauptsächlich daran, daß die gebildeten O-Mengen alsdann gar zu gering werden, demzufolge die Messungen weniger genau sich gestalten.

Im folgenden führe ich einige Versuchsreihen an, bei denen der nach Faitelowitz errechnete Geschwindigkeitskoeffizient angeführt ist. (Vgl. Tabelle XI.)

Der Vorzug der Bestimmung von K gegenüber der Methode von Koning besteht nun nach Faitelowitz hauptsächlich darin, daß man nicht gezwungen ist das Ende der Reaktion abzuwarten, ferner, daß man die so von verschiedenen Milchproben gewonnenen Werte vergleichen kann. Dies letztere sei nach dem rohen, auf keinen exakten wissenschaftlichen Grundlagen beruhenden Verfahren Konings nicht möglich. (Briefliche Mitteilung.) Man mag das zugeben. Indes begegneten mir auch mehrfach Fälle, in denen auch nach Faitelowitz Methode, selbst in frischer Milch gleichbleibende Werte für K nicht gefunden wurden. So z. B. Tab. XII.

Also fand ich bei einem Versuche mit höherem Enzymgehalt steigendes statt gleichbleibendes K. Faitelowitz Versuche mit enzymreichem Rahm, welche (vgl. dessen Dissertation These b) zu 2) ergaben, daß K, bez. $\frac{1}{t} \log. \left(\frac{a}{a-x}\right)$ der Rahmmenge in einer gegebenen Volumenmenge annähernd proportional war, würden doch eigentlich erwarten lassen, daß dies auch bei einer infolge höheren Bakteriengehalts katalasereicheren Milch der Fall sein müßte. Bei meinen Versuchen war dem aber nicht so, vielleicht wurde bei diesen ein Teil der Katalase erst während des Reaktionsverlaufes aus den Bakterienzellen frei, doch soll dies ohne nähere Beweise noch nicht mit Bestimmtheit behauptet werden.

F. hat, so will mir wenigstens nach meinen Nachuntersuchungen scheinen, wonach ich bei besonders guter, frischer und keimarmer Milch immer besseres

Tabelle XII.

Lieferant A.

50 ccm Milch + 3 ccm H_2O_2.

t	$\frac{x}{2}$	a — x	K	t	$\frac{x}{2}$	a — x	K
	No. 4, den 18. Juli 1910				No. 83, den 30. September 1910		
	a = 22,8 ccm O				a = 19,7		
10	1,65	19,5	0,00 679	5	0,3	19,1	0,00 268
20	3,1	16,6	0,00 689	10	0,9	17,9	0,00 416
30	4,2	14,4	0,00 665	15	1,55	16,6	0,00 496
40	5,45	11,9	0,00 705	20	2,05	15,6	0,00 506
50	6,5	9,8	0,00 724	25	2,55	14,6	0,00 520
60	7,3	8,2	0,00 740	30	3,0	13,7	0,00 525
Desgl., aber 2 Std. bebrütet.				Desgl., aber 2 Std. bebrütet.			
10	3,3	16,2	0,01 484	5	0,2	19,3	0,00 178
20	5,4	12,0	0,01 393	10	0,7	18,3	0,00 320
30	7,2	8,4	0,01 445	15	1,3	17,1	0,00 409
40	8,5	5,8	0,01 486	20	1,9	15,9	0,00 465
50	9,6	3,6	0,01 603	25	2,5	14,7	0,00 508
60	10,5	1,8	—	30	3,0	13,7	0,00 525

Konstantbleiben des K bemerkte — solche Milch bildet bei 50 ccm + 3 ccm 1-proz. H_2O_2lösung in einer halben Stunde in maximo 3,3, höchstens 3,5 ccm Gas — als bei keimreicher oder vielleicht pathologisch veränderter, für seine Versuche wohl ausschließlich besonders gute Milchproben mit niedrigem Bakteriengehalt zur Verfügung gehabt. (Wie F. mitteilt, wurde die regelmäßig an die Luisenheilanstalt zu Heidelberg gelieferte Milch benutzt, es ist also wahrscheinlich, daß dies eine Vorzugsmilch war.) Auch spricht der Umstand dafür, daß F. erst nach 6 bis 8stündiger Aufbewahrung im Brutschrank Steigen des Katalasegehalts beobachtete.

Meine zweite größere Versuchsreihe hatte also die Aufgabe, die Versuche in der früher (p. 15/16) geschilderten Weise zu wiederholen, jedoch mit der Abänderung, daß ich, wie schon gesagt, das Mischungsverhältnis von 50 ccm Milch + 3 ccm 1-proz. Wasserstoffperoxyd wählte und die Temperatur von 19 bis 20° C innehielt.

Nebenstehende Tabelle XIII weist nach, daß sich für keimarme Milchproben wiederum Konstantbleiben des Geschwindigkeitskoeffizienten feststellen ließ, selbst nach zweistündiger Bebrütung, dagegen fand bei keimreichen Proben Vermehrung der Katalase statt, wenn auch nicht immer ganz so deutlich wie bei der Koningschen Konzentration.

Somit würde kaum ein Grund vorliegen, von der Konzentration 5 + 15 abzuweichen, wenn es sich, wie unter praktischen Verhältnissen, lediglich darum handelt, die Methode zur Prüfung keimarmer, einwandfreier Milch zu benutzen.

Bei Massenanalysen, wie sie z. B. auf den Untersuchungsämtern die Regel sind, erweist sich das jedesmalige Ausrechnen des K nach der mehrfach angeführten Formel etwas unbequem, man müßte denn eine umfangreiche Tabelle ausarbeiten, so möchte ich vorschlagen, statt dessen doch lieber dabei zu bleiben, gewisse Grenzwerte anzusetzen, die sich bei bestimmter Konzentration und Temperatur auf bestimmte Fristen beziehen, abgeleitet nach empirischen Erfahrungen. Hier sei wiederholt, daß normale Handelsmilch bester Beschaffenheit (Vorzugsmilch), bei meiner Ver-

Tabelle XIII.

No.	Dat.	a = ccm O aus H_2O_2	Katalasezahlen gebildet in 30 Minuten aus					Bakterienzahlen		Azidität		M-Reduktase nach Jensen
			50 ccm Milch + 3 ccm H_2O_2 ccm O	K	15 ccm Milch + 5 ccm H_2O_2 ccm O	50 ccm Milch + 3 ccm H_2O_2 ccm O	15 ccm Milch + 5 ccm H_2O_2 ccm O	Bei Empfang	nach 2 Std. 37°	sof.	2 Std. 37°	
			Bei Empfang der Milch			Nach 2 Stund. 37°						
	1910		A		B	A	B					Stunden
46	5. 10.	20	4,75	0,00 932	—	3,65	—	11 000 000	18 200 000	7,6	8,4	5—6 Min.
47	17. 10.	21	6,35	0,01 343	5,6	7,75	7,5	3 170 000	6 400 000	7,0	8,0	1¼
1	19. 7.	22,2	6,5	0,01 275	5,2	7,9	7,3	3 060 000	20 200 000	6,4	7,0	1½
48	13. 9.	20	3,6	0,00 646	—	9,5	—	ca. 2 Mill.	?	7,4	8,0	2¾—3
49	13. 9.	20	3,0	0,00 516	—	7,95	—	ca. 1 Mill.	?	6,6	7,2	3
50	7. 10.	20	3,6	0,00 646	—	7,4	—	1 205 000	8 350 000	6,8	7,0	2¾
51	15. 10.	20	5,35	0,01 108	4,7	6,05	6,9	960 000	1 250 000	6,8	7,2	2¾
52	14. 10.	20	3,6	0,00 646	3,1	5,4	5,7	745 000	13 600 000	7,6	9,0	¾
53	7. 10.	20	4,8	0,00 946	—	5,6	—	630 000	9 200 000	7,0	7,6	1—1¼
54	5. 10.	20	5,1	0,00 657	—	6,9	—	570 000	9 500 000	7,2	7,4	2½—2¾
55	8. 10.	20	5,4	0,00 865	—	5,6	—	570 000	7 410 000	6,8	7,0	1
56	29. 9.	20	2,2	0,00 393	—	5,9	—	570 000	5 025 000	6,8	7,0	5—5½
57	25. 10.	21	4,4	0,00 786	3,25	5,9	4,6	525 000	1 850 000	7,2	7,4	6—6½
4	18. 7.	22,8	4,2	0,00 665	3,7	7,2	6,4	470 000	4 100 000	6,4	6,8	2¾
58	24. 9.	20	3,9	0,00 715	—	6,55	—	410 000	2 650 000	7,2	6,8	5¾—6
59	27. 10.	21	4,6	0,00 834	3,3	5,65	4,7	385 000	350 000	7,2	7,6	5—6
60	24. 10.	21	5,0	0,00 936	3,8	6,1	5,5	325 000	900 000	7,4	7,6	7
61	14. 10.	20	5,4	0,00 865	4,6	6,75	7,1	295 000	2 300 000	7,0	7,4	1½
62	6. 10.	20	4,6	0,00 892	—	6,00	—	285 000	2 000 000	7,0	7,2	2¾
63	22. 10.	21	4,8	0,00 884	3,45	6,7	5,0	280 000	800 000	7,2	7,6	6½
64	15. 10.	21	5,6	0,01 103	4,85	7,45	8,2	270 000	9 950 000	6,8	7,4	4½
65	17. 9.	20	2,5	0,00 416	—	3,2	—	260 000	665 000	7,6	7,6	5½
66	17. 9.	20	2,8	0,00 475	—	4,4	—	250 000	710 000	7,8	7,8	5¾
67	26. 10.	21	4,55	0,00 822	3,0	4,85	3,85	225 000	300 000	7,4	7,4	6
68	15. 9.	20	3,6	0 00 646	—	4,05	—	216 500	264 500	7,0	6.8	6½—7
69	18. 10.	21	4,8	0,00 884	3,9	5,9	5,65	185 000	1 800 000	7,2	7,2	6½
70	18. 10.	21	6,2	0,00 762	4,7	8,6	9,2	160 000	5 150 000	6,4	6,8	5½—6
71	17. 10.	21	4,9	0,00 910	3,7	6,6	5,6	160 000	3 650 000	6,2	6,6	6½
72	26. 9.	20	2,9	0,00 495	—	3,7	—	150 000	600 000	6,4	6,6	7¼
73	6. 10.	20	4,2	0,00 788	—	5,3	—	115 000	4 050 000	7,0	7,8	4—4½
74	15. 9.	20	3,2	0,00 558	—	3,75	—	104 000	90 000	7,0	7,2	7—8
75	8. 10.	20	3,6	0,00 646	—	5,4	—	85 000	530 000	7,0	7,4	2¾
17	21. 7.	20,1	1,5	0,00 234	1,0	1,7	0,9	70 000	350 000	7,0	6,8	5¼
19	14. 7.	22	2,4	0,00 356	1,7	2,6	1,9	63 000	325 000	6,6	6,8	über 7
24	11. 7.	22	2,0	0,00 290	1,7	2,0	1,8	39 600	70 000	6,8	6,75	8½
31	13. 7.	22	2,6	0,00 401	2,3	3,3	2,7	26 300	96 000	6,8	7,0	9
32	16. 7.	22	2,6	0,00 390	1,9	2,4	1,7	23 500	15 000	7,0	7,0	8½
76	27. 10.	21	2,8	0,00 449	2,0	3,1	2,4	21 000	15 000	7,6	7,8	8
35	15. 7.	22	1,95	0,00 282	1,6	2,2	1,7	20 600	240 000	6,8	6,8	8½
77	24. 9.	20	1,9	0,00 305	—	1,9	—	15 000	25 000	6,4	6,6	11½—12
78	26. 10.	21	2,7	0,00 430	2,0	2,8	2,15	14 500	80 000	7,6	7,6	9
79	25. 10.	21	2,45	0,00 384	1,8	3,0	2,2	14 500	20 000	7,6	7,6	11½
39	12. 7.	22	2,2	0,00 323	1,4	2,3	1,5	14 000	48 300	7,2	7,0	9
80	24. 10.	21	2,4	0,00 375	1,9	2,6	1,95	13 500	45 000	7,6	7,6	9
81	26. 9.	20	1,9	0,00 305	—	2,0	—	11 000	15 000	7,0	7,0	10
82	22. 10.	21	1,8	0,00 272	1,2	1,9	1,4	10 000	40 000	7,0	7,2	9
83	30. 9.	19,7	3,0	0,00 525	—	3,0	—	8 000	10 000	7,8	8,0	8—8½
84	29. 9.	20	1,95	0,00 314	—	2,05	—	6 000	25 000	7,2	7,2	10—11
85	30. 9.	20	2,5	0,00 416	—	3,0	—	5 000	6 000	8,0	8,0	8½

suchsanstellungsart innerhalb 30 Minuten aus 50 ccm + 3 ccm 1-proz. Wasserstoffsuperoxydlösung im allgemeinen nicht mehr als 2,5 bis 3,5 ccm Gas bilden soll. Wenn eine Milch bis 2,5 ccm Gas abspaltet, wird sie, soweit meine Erfahrungen reichen, selten nach zweistündiger Bebrütung noch mehr anzeigen, mit anderen Worten also keimarm sein, so daß weitere Untersuchung in solchen Fällen oft erübrigt. Für pasteurisierte Milch sowie Uviolmilch gelten selbstredend andere Katalasewerte, worüber noch weitere Untersuchungen anzustellen sind. Dabei ist selbstredend vorausgesetzt, daß die Milch Katalasegifte nicht enthält, vgl. oben, auch nicht abgekocht ist, beides ist ja nach neueren chemischen Prüfungsmethoden rasch und nicht allzuschwer festzustellen, auch verbietet sich der Zusatz von Giften ganz von selbst. Nicht zu entbehren ist aber die Kontrolle mit der bebrüteten Parallelprobe, wenn die Milch in 30 Minuten über 2,5 ccm Gas abspaltet. Man vergl. folgende Einzelfälle: No. 56, 65, 66, 68, 72, 74 und 75, dieselben genügen, zu zeigen, daß es nicht immer zulässig ist, die Frische, bez. Keimmenge der Milch allein nach den von Faitelowitz für K. angegebenen Werten (vgl. S. 24) festzustellen.

Am sichersten bleibt natürlich, regelmäßig Doppelbestimmungen auszuführen. Ferner wird man nach Faitelowitz die Acidität der Milch mit zu beachten haben, da größere Mengen Milchsäure hemmend wirken. Doch solange die rasch ausgeführte Alkoholprobe noch ausgehalten wird, ergibt die Katalaseprobe auch noch verwertbare Resultate, sie soll in erster Linie zur Prüfung der besseren Milchsorten dienen. Besonders wertvoll erweist sie sich m. E. im Sommer, weil man dann noch vor dem Genuß der Milch feststellen kann, ob sie gut gekühlt wurde; in der kälteren Jahreszeit treten die Unterschiede naturgemäß nicht so scharf hervor, da die Milch dann ohnehin bald Lufttemperatur annimmt. Doch bleibt auch im Winter immer noch gut erkennbar, ob die Milch einen die zulässige Menge übersteigenden Bakteriengehalt besitzt. Man darf wohl sagen, wenn man auch die noch folgenden Ergebnisse in Betracht zieht, daß die Katalaseprobe eine wertvolle Ergänzung der Jensenschen M-Reduktaseprobe bildet, wenn man nicht zugestehen will, daß sie sich dieser unter manchen Verhältnissen überlegen zeigt.

Es wurde oben gesagt, daß man bei dem angegebenen volumetrischen Verfahren — die Zersetzungsfläschchen, welche nur am Rande anzufassen sind, um Erwärmung zu vermeiden, müssen etwa aller 5 Minuten kräftig geschüttelt werden — den Geschwindigkeitskoeffizienten K nach Faitelowitz, wie auch die von mir angegebenen Grenzwerte, bereits innerhalb 30 Minuten ermitteln kann. Da ich nun zahlreiche Versuche — mehrere 100 Einzelbestimmungen — ausführte, kann man für praktische Verhältnisse aus beifolgender Tafel (XIV) entnehmen, daß es meist möglich ist, bereits nach 10 bis 15 Minuten den weiteren Verlauf der Reaktion vorauszusagen.

Damit wäre die Untersuchung auf das für praktische Zwecke wünschenswerte Maß vereinfacht. In dieser Beziehung befinde ich mich in Übereinstimmung mit Faitelowitz, welcher (2. Arbeit) darauf hinweist, daß einige Ablesungen innerhalb der ersten 30 Minuten genügen, um die Geschwindigkeitskonstante, bez. Grenzwerte, zu ermitteln.

Tabelle XIV.

Nachweis über den Reaktionsverlauf einzelner, in Tabelle III (vom 11. Juli ab) und XIII aufgeführten Katalaseproben, zum Zwecke der Ableitung der innerhalb bestimmter Fristen sich ergebenden Grenzwerte.

(Von jeder Versuchsnummer wurden Doppelbestimmungen ausgeführt, 1) sofort nach Empfang der Milch, 2) nach 2-stündigem Bebrüten, jede Zahl für sich entspricht dem Mittel einer Parallelprobe).

Vers. No.	Katalasezahlen (3 ccm ca 1% H_2O_2 + 50 ccm Milch) nach Minuten						Datum	Katalasezahlen (5 ccm ca 1% H_2O_2 + 15 ccm Milch) nach Minuten						Vers. No.
	5	10	15	20	25	30	1910	30	25	20	15	10	5	
48	3,4	5,5	7,0	7,9	9,0	9,5	13. 9.	—	—	—	—	—	—	48
70	2,6	4,25	5,9	7,0	7,9	8,6	18. 10.	9,2	8,4	7,4	6,1	4,65	2,8	70
1	—	3,2	—	5,8	—	7,9	19. 7.	7,3	—	5,7	—	3,7	—	1
49	1,4	2,7	5,2	6,3	7,3	7,95	13. 9.	—	—	—	—	—	—	49
47	2,3	3,9	5,05	6,1	7,0	7,75	17. 10.	7,5	6,8	6,05	5,1	3,95	2,4	47
64	2,2	3,7	5,3	6,2	6,9	7,45	15. 10.	8,2	7,5	6,6	5,7	4,3	2,6	64
50	2,0	3,7	5,0	6,0	6,85	7,4	7. 10.	—	—	—	—	—	—	50
4	—	3,3	—	5,4	—	7,2	18. 7.	6,4	—	5,1	—	3,3	—	4
54	1,8	3,2	4,4	5,55	6,2	6,9	5. 10.	—	—	—	—	—	—	54
63	1,75	3,2	4,3	5,75	6,1	6,7	22. 10.	5,0	4,5	3,9	3,2	2,4	1,4	63
61	1,6	3,1	4,35	5,3	6,2	6,75	14. 10.	7,1	6,5	5,6	4,7	3,5	2,1	61
71	1,8	3,2	4,3	5,3	6,0	6,6	17. 10.	5,6	5,1	4,5	3,8	2,95	1,8	71
1	—	3,05	—	5,05	—	6,5	19. 7.	5,2	—	4,1	—	2,6	—	1
58	1,6	3,0	4,4	5,25	5,9	6,55	24. 9.	—	—	—	—	—	—	58
47	1,7	2,9	3,85	4,85	5,7	6,35	17. 10.	5,6	5,0	4,4	3,65	2,7	1,8	47
70	1,6	3,0	4,0	4,8	5,5	6,2	18. 10.	4,7	4,2	3,7	3,0	2,3	1,5	70
60	1,8	2,8	4,0	4,7	5,4	6,1	24. 10.	5,5	4,9	4,4	3,6	2,65	1,75	60
51	1,4	2,7	3,85	4,6	5,4	6,05	15. 10.	6,9	6,2	5,4	4,5	3,3	1,95	51
62	1,5	2,5	3,5	4,5	5,3	6,0	6. 10.	—	—	—	—	—	—	62
56	1,3	2,6	3,5	4,4	5,05	5,9	29. 9.	—	—	—	—	—	—	56
57	1,0	2,5	3,6	3,9	5,2	5,9	25. 10.	4,6	4,1	3,6	3,1	2,3	0,9	57
69	1,3	2,6	3,6	4,4	5,1	5,9	18. 10.	5,65	5,1	4,5	3,65	2,8	1,65	69
59	1,45	2,7	3,6	4,3	5,05	5,65	27. 10.	4,7	4,25	3,7	3,2	2,55	1,5	59
55	1,4	2,5	3,6	4,3	5,0	5,6	8. 10.	—	—	—	—	—	—	55
64	1,4	2,35	3,5	4,3	5,0	5,6	15. 10.	4,85	4,3	3,7	3,05	2,2	1,35	64
53	1,2	2,3	3,3	4,3	5,1	5,6	7. 10.	—	—	—	—	—	—	53
52	1,3	2,4	3,4	4,2	4,80	5,4	14. 10.	5,7	5,3	4,6	3,9	2,9	1,7	52
75	1,3	2,2	3,2	4,0	4,7	5,4	8. 10.	—	—	—	—	—	—	75
61	1,3	2,4	3,3	4,2	4,85	5,4	14. 10.	4,6	4,1	3,6	3,0	2,25	1,3	61
55	1,0	2,1	3,0	3,9	4,6	5,4	8. 10.	—	—	—	—	—	—	55
51	1,4	2,4	3,35	4,2	4,85	5,35	15. 10.	4,7	4,3	3,7	3,05	2,2	1,4	51
73	0,9	2,2	3,2	3,9	4,6	5,3	6. 10.	—	—	—	—	—	—	73
54	1,2	2,3	3,0	3,8	4,4	5,1	5. 10.	—	—	—	—	—	—	54
60	1,5	2,4	3,15	3,85	4,4	5,0	24. 10.	3,8	3,4	2,9	2,4	1,9	1,25	60
71	1,2	2,15	3,1	3,8	4,15	4,9	17. 10.	3,7	3,3	2,9	2,5	1,9	1,2	71
67	1,15	2,1	3,1	3,7	4,4	4,85	26. 10.	3,85	3,5	3,0	2,6	1,95	1,2	67
53	0,8	1,7	2,9	3,7	4,4	4,8	7. 10.	—	—	—	—	—	—	53
69	1,15	2,15	3,1	3,75	4,3	4,8	18. 10.	3,9	3,4	3,05	2,5	1,8	1,1	69
63	1,05	2,3	3,1	3,8	4,35	4,8	22. 10.	3,45	3,1	2,7	2,2	1,7	1,1	63
46	0,8	1,9	2,7	3,5	4,2	4,75	5. 10.	—	—	—	—	—	—	46
59	1,3	2,35	2,95	3,4	4,05	4,6	27. 10.	3,3	3,0	2,6	2,2	1,55	0,8	59
62	0,6	1,55	2,5	3,3	4,0	4,60	6. 10.	—	—	—	—	—	—	62
67	1,1	2,0	2,95	3,5	4,0	4,55	26. 10.	3,0	2,7	2,35	2,0	1,4	0,75	67
66	0,85	1,2	1,9	3,0	3,8	4,4	17. 9.	—	—	—	—	—	—	66
57	0,8	1,9	2,65	3,4	3,9	4,4	25. 10.	3,25	2,95	2,55	2,15	1,65	0,95	57
73	1,0	1,7	2,4	3,05	3,7	4,2	6. 10.	—	—	—	—	—	—	73
4	—	1,65	—	3,1	—	4,2	18. 7.	3,7	—	2,75	—	1,7	—	4
68	0,6	1,5	2,2	2,9	3,5	4,05	15. 9.	—	—	—	—	—	—	68
58	0,7	1,45	2,2	2,9	3,4	3,9	24. 9.	—	—	—	—	—	—	58
74	0,6	1,5	2,15	2,7	3,3	3,75	15. 9.	—	—	—	—	—	—	74

Tabelle XIV (Fortsetzung).

No.	Katalasezahlen (3 ccm ca 1% H_2O_2 + 50 ccm Milch) nach Minuten						Datum	Katalasezahlen (5 ccm ca 1% H_2O_2 + 15 ccm Milch) nach Minuten						No.
	5	10	15	20	25	30		30	25	20	15	10	5	
72	0,4	1,3	2,0	2,6	3,3	3,7	26. 9.	—	—	—	—	—	—	72
46	0,5	1,3	2,0	2,6	3,1	3,65	5. 10.	—	—	—	—	—	—	46
48	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	3,6	13, 9.	—	—	—	—	—	—	48
50	0,6	1,3	2,0	2,6	3,2	3,6	7. 10.	—	—	—	—	—	—	50
52	0,6	1,3	1,9	2,5	3,1	3,6	14. 10.	3,1	2,7	2,4	2,1	1,5	0,75	52
68	0,6	1,0	2,1	2,7	3,15	3,6	15. 9.	—	—	—	—	—	—	68
75	0,7	1,3	2,0	2,65	3,1	3,6	8. 10.	—	—	—	—	—	—	75
31	—	1,1	—	2,2	—	3,3	13. 7.	2,7	—	2,0	—	1,5	—	31
65	0,4	1,0	1,5	2,0	2,6	3,2	17. 9.	—	—	—	—	—	—	65
74	0,6	1,25	1,8	2,35	2,9	3,2	15. 9.	—	—	—	—	—	—	74
76	0,6	1,3	1,8	2,15	2,6	3,1	27. 10.	2,4	2,1	1,9	1,65	1,2	0,65	76
49	0,3	0,75	1,3	1,9	2,4	3,0	13. 9.	—	—	—	—	—	—	49
83	0,2	0,7	1,3	1,9	2,5	3,0	30. 9.	—	—	—	—	—	—	83
85	0,25	0,8	1,5	2,0	2,55	3,0	30. 9.	—	—	—	—	—	—	85
83	0,3	0,9	1,55	2,05	2,55	3,0	30. 9.	—	—	—	—	—	—	83
79	0,6	1,3	1,7	2,3	2,7	3,0	25. 10.	2,25	2,0	1,8	1,5	1,0	0,6	79
72	0,5	1,2	1,6	2,05	2,5	2,9	26. 9.	—	—	—	—	—	—	72
66	0,7	1,2	1,7	2,1	2,5	2,8	17. 9.	—	—	—	—	—	—	66
78	0,45	1,1	1,6	2,1	2,45	2,8	26. 10.	2,15	2,0	1,7	1,45	1,15	0,7	78
76	0,7	1,4	1,85	2,15	2,55	2,8	27. 10.	2,0	1,8	1,6	1,4	1,05	0,7	76
78	0,4	1,1	1,65	2,0	2,4	2,7	26. 10.	2,0	1,75	1,5	1,2	0,95	0,45	78
80	0,6	1,2	1,6	2,0	2,4	2,6	24. 10.	1,95	1,8	1,6	1,25	1,05	0,6	80
31	—	1,0	—	1,8	—	2,6	13. 7.	2,3	—	1,8	—	1,2	—	31
19	—	0,9	—	1,8	—	2,6	14. 7.	1,9	—	1,5	—	1,0	—	19
32	—	1,1	—	1,8	—	2,6	16. 7.	1,9	—	1,5	—	0,9	—	32
65	0,4	0,9	1,45	1,95	2,2	2,5	17. 9.	—	—	—	—	—	—	65
85	0,3	0,8	1,2	1,7	2,1	2,5	30. 9.	—	—	—	—	—	—	85
79	0,6	1,25	1,6	1,9	2,15	2,45	25. 10.	1,8	1,6	1,35	1,1	0,9	0,55	79
80	0,6	1,2	1,5	1,8	2,2	2,4	24. 10.	1,9	1,75	1,5	1,2	0,85	0,6	80
19	—	1,0	—	1,8	—	2,4	14. 7.	1,7	—	1.3	—	0,8	—	19
32	—	0,85	—	1,6	—	2,4	16. 7.	1,7	—	1,2	—	0,7	—	32
39	—	0,9	—	1,7	—	2,3	12. 7.	1,5	—	1,1	—	0,7	—	39
56	0,3	0,75	1,2	1,6	1,9	2,2	29. 9.	—	—	—	—	—	—	56
35	—	0,85	—	1,7	—	2,2	15. 7.	1,7	—	1,2	—	0,9	—	35
39	—	0,9	—	1,6	—	2,2	12. 7.	1,4	—	1,0	—	0,7	—	39
84	0,15	0,55	1,0	1,35	1,7	2,05	29. 9.	—	—	—	—	—	—	84
24	—	0,9	—	1,6	—	2,0	11. 7.	1,8	—	1,3	—	0,9	—	24
24a	—	1,0	—	1,5	—	2,0	11. 7.	1,7	—	1,3	—	0,9	—	24a
81	0,2	0,55	1,0	1,4	1,7	2,0	26. 9.	—	—	—	—	—	—	81
84	0,2	0,5	0,9	1,3	1,65	1,95	29. 9.	—	—	—	—	—	—	84
35	—	0,9	—	1,4	—	1,95	15. 7.	1,6	—	1,2	—	0,9	—	35
82	0,3	0,65	1,05	1,4	1,6	1,9	22. 10.	1,4	1,3	1,15	0,95	0,75	0,4	82
77	0,2	0,6	0,95	1,3	1,65	1,9	24. 9.	—	—	—	—	—	—	77
77a	0,25	0,55	1,0	1,3	1,6	1,9	24. 9.	—	—	—	—	—	—	77a
81	0,5	0,8	1,1	1,4	1,65	1,9	26. 9.	—	—	—	—	—	—	81
82	0,3	0,65	1,0	1,2	1,55	1,8	22. 10.	1,2	1,1	0,95	0,75	0,55	0,3	82
17	—	0,7	—	1,2	—	1,7	21. 7.	0,9	—	0,7	—	0,5	—	17
17a	—	0,5	—	1,1	—	1,5	21. 7.	1,0	—	0,8	—	0,5	—	17a

In gleicher Weise führte ich ca. 50 Bestimmungen unter dem Mischungsverhältnis nach Koning (15 + 5) aus, um zu sehen, ob bei diesem die Zerlegung wenigstens annähernd gleichmäßig fortschreitet. Vgl. Tab. XIII und XIV.

Wenn nun bei gleichen Milchproben auch nicht absolute Parallelität dieser Umsetzungsversuche mit den erstgenannten vorhanden ist, darf man vielleicht doch wohl sagen, daß für ein rohes Verfahren die Mischung 5 + 15 nicht ganz unzulässig ist.

Absolute Übereinstimmung im Reaktionsverlauf wird ja auch unter dem von F. angegebenen oder demselben nahekommenden Mischungsverhältnis 50 ccm Milch + 3 ccm 1-proz. Wasserstoffsuperoxyd, nicht erreicht, wenn man verschiedene Milchproben, bez. die damit angestellten Einzelversuche vergleicht. Es bleibt eben stets zu berücksichtigen, wie schon Faitelowitz in seiner ersten Arbeit hervorhebt, daß es nicht immer möglich ist, die störenden Einflüsse zu erkennen, welche die Enzyme, hier die Katalase, in ihrer Wirkung hemmen oder befördern, so daß man etwa versuchen könnte, dieselben völlig zu beseitigen. Man erinnere sich an das über den Einfluß der Milchsäure gesagte. Darum kann die Methode an und für sich doch für die Praxis Wert besitzen.

Ähnliches wird auch bei vielen anderen physiologischen Untersuchungen einzuwenden sein. So z. B. kann ich schon auf die Aciditätsbestimmungen der Milch verweisen. Der Wert der Säurebestimmung für die Qualitätsprüfung wird allgemein anerkannt. Kirchner stellt sie (l. c.) bezüglich Prüfung der Milch auf ihre allgemeine Beschaffenheit an erste Stelle. Dabei ist aber doch allgemein bekannt, daß die Umstände, die die Acidität beeinflussen, höchst mannigfaltiger, ja teilweise recht verwickelter Natur sein können, selbst bei ganz frischer, noch nicht mit Bakterien infizierter Milch. Weiterhin kann es bei älterer Milch vorkommen, daß infolge Tätigkeit gewisser Bakterien Stoffwechselprodukte entstehen, welche die verschiedenen in der Milch vorhandenen und entstehenden Säuren mehr oder weniger binden, ohne daß man imstande wäre, die dabei mitsprechenden Verhältnisse in voller Klarheit zu übersehen. Endlich ist auch Phenolphthalein als Indikator nicht unter allen Umständen einwandfrei, kurzum, man darf hier auch wohl sagen, daß das Verfahren der Titrierung auch nicht ganz vollkommen ist, es steht jedoch zurzeit nichts Besseres zu Gebote. Die Milch ist eben ein sehr kompliziert zusammengesetzter Körper, welcher der exakten chemischen und physiologischen Analyse größere Schwierigkeiten entgegenstellt.

So wird man schließlich auch die Katalaseprobe zu beurteilen haben, obwohl ich, wie schon gesagt, glaube, daß sie berufen ist, doch noch bessere und weitergehende Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Milch zu geben als die Aciditätsbestimmung allein, besonders bezüglich der Säuglingsmilch. Da die Untersuchung, wie ich zeigen konnte, sich schließlich fast ebenso einfach gestalten läßt, wie eine Fettbestimmung, z. B. nach Gerbers Methode, dürfte einer allgemeineren Anwendung, selbstredend mit den gebotenen Beschränkungen, nichts mehr im Wege stehen.

Bisher habe ich, um die Übersichtlichkeit des Ganzen nicht zu stören, der Frage noch nicht gedacht: Durch welche Umstände wird der Katalasegehalt der Milch überhaupt beeinflußt? Da man bei Katalasebestimmungen zunächst nur die Aufgabe hat, die gesamte katalytische Kraft zu messen, konnte Faitelowitz bei seinen Untersuchungen ein Eingehen hierauf außer acht lassen, mir lag ebenso daran, den Wert der Katalasebestimmung an möglichst vielen Einzelproben, gewissermaßen empirisch, zu prüfen und zwar zunächst nur allgemein in Zusammenhang mit dem Bakteriengehalt. Da ich in der Folge auch oft in der günstigen Lage war, die Milch von Einzeltieren aus verschiedenen Ställen zu prüfen, schien es mir lohnend, die Momente, welche die Höhe des Katalasegehalts der Milch im allgemeinen beeinflussen, mit in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen, wenigstens, so weit erstere bis jetzt bekannt geworden sind. Doch muß ich sofort bemerken, daß es sich hier, sozusagen, nur um Stichproben handeln konnte; trotzdem ich über 100 Kühe, auch solche verschiedener Rassen, prüfte, war mir für endgültige Entscheidung einzelner Fragen, besonders bezüglich kranker Tiere, das Material noch nicht reichhaltig genug. Auch verfüge ich leider noch nicht über die Ergebnisse vollständiger Laktationsperioden. Es bleibt also noch genug zu tun, um die Untersuchungen zu vervollständigen. Jedoch muß dies, falls weitere Arbeiten Anspruch auf wissenschaftlichen Wert erheben sollen, unter Beobachtung der vorstehend wohl ausreichend besprochenen Voraussetzungen für exakte volumetrische Untersuchungsmethoden, am besten mit einem bestimmten Mischungsverhältnis wie oben, unter Innehalten der Temperatur von 19 bis 20° C geschehen.

Während Seligmann[1]) vor kurzem noch der Auffassung zuneigte, daß die Milchkatalase normaler Milch in der Hauptsache den saprophytischen Bakterien entstamme, läßt sich diese jetzt nicht mehr aufrecht erhalten.

Tabelle XV.

Einzelproben mit möglichst aseptisch gewonnener Milch.

Vers.-No.		Dat. 1910	Katalasezahlen (15 Milch + 5 ccm 1% H_2O_2) in 30 Min.	Keimzahl per ccm	
I.	Holländer Kuh I	23. 6.	1,9 1,95	a = 0 b = 0	
II.	Schweizer Kuh (Braunvieh)	23. 6.	1,3 1,4	a = 5 b = 9	
III.	Holländer No. 81	30. 6.	Rechter Vorderstrich 1,6	32	
			Rechter Hinterstrich 1,1	40	
			Linker Vorderstrich 1,0	25	
			Linker Hinterstrich 1,0	35	
			Katalasezahl. 3 ccm 1% H_2O_2 + 50 ccm Milch in 30 Min.:		
IV.	Holländer No. 292	19. 9.	2,3	80	
V.	Holländer No. 289	„	2,1	25	
VI.	Holländer No. 293	„	2,4	130	
VII.	Angler No. 260	„	3,2	180	
VIII.	Holländer No. 283	„	2,0	245	
IX.	Holländer No. 278	„	2,55	255	
X.	Schweizer Braunvieh No. 1	9. 9.	1,5	275	
XI.	Schweizer Braunvieh No. 143	„	4,1	220	frischmilchend
XII.	Holländer No. 250	19. 8.	3,4 3,4	640 550	
XIII.	Holländer No. 276	17. 8.	4,0 4,0	300 410	frischmilchend

Meine Versuche mit möglichst steril aufgefangener Milch seien im folgenden aufgeführt (vgl. Tafel XV), auch geht aus den früher mitgeteilten schon hervor, daß im allgemeinen erst ganz erhebliche Bakterienmengen, jedenfalls Tausende von Individuen, erforderlich sind, um die von den Bakterien in frischer Milch gebildete Katalase klar erkennen zu lassen, sonach dürften die wenigen, in aseptisch gewonnener Milch noch verbleibenden

---

[1]) Seligmann, l. c. p. 319 „nur die mit unseren augenblicklichen Hilfsmitteln meßbare Wasserstoffsuperoxydspaltung erscheint bazillären Ursprungs.“

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Keime für die in dieser vorhandenen Katalasemenge kaum von Belang sein. Vgl. auch die von Rullmann[1]) erzielten Ergebnisse mit ganz keimfreier Milch, dieselben kamen mir erst nach Beendigung meiner Versuche zur Kenntnis.

Demnach ist das Ferment auch schon in normaler Milch vorhanden, die in gesunden Drüsen entsteht; dies erscheint nicht weiter auffallend, da auch in steril aufgefangenen Körpersäften anderer Art, z. B. Blut, Katalase gefunden wurde. Man hat also das Recht, von einer originären, d. i. primär gebildeten Katalase zu sprechen.

Auch Grimmer[2]) äußert sich dahin, daß Katalase schon in den Drüsenzellen gebildet wird, er nennt dieselbe ein extrazelluläres Enzym, Sekretionsenzym, welches sich mit Glycerin aus milchenden Zellen leicht extrahieren läßt. Es haftet zwar mechanisch an den Fettkügelchen, doch nicht sehr fest; durch Auswaschen läßt es sich leicht vom Rahm trennen. Grimmer will aus dem Umstande, daß leukocytenreiche Milch stets einen höheren Katalasegehalt besitzt, eine Erfahrung, die nicht nur von mir, sondern auch von anderen bestätigt wird, schließen, daß Leukocyten als Katalasebildner ebenfalls in Frage kommen. Diese Folgerung dürfte indessen nach Verf. Meinung etwas voreilig sein, es bleibt dabei die Frage offen, ob Katalase bei pathologischen Prozessen auch ohne Mitwirkung der Leukocyten entsteht, Leukocyten sind doch Begleiterscheinung bei Entzündungsvorgängen, nicht Ursache. So wird auch die Kolostrumbildung von einigen Milchphysiologen in Parallele gestellt mit den Entzündungs- und Eiterungsvorgängen[3]). Deshalb interessiert hier die Tatsache, daß auch am Ende der Laktationsperiode oder wenn sonst die Milchdrüsen spontan versagen, Kolostrierung beobachtet wird, als deren direkte Ursache bis jetzt u. a. Milchstauung, Innervationsstörung, venöse Hyperämie bekannt geworden sind, kurz, Momente, die geeignet sind, die Tätigkeit der Drüsen im ungünstigen, nicht normalen Sinne zu beeinflussen. In diesen Fällen wird man auch reichlichere Katalasebildung erwarten dürfen. So beobachtete schon Koning Anschwellen der Katalase bei Kolostralmilch. Auch andere Praktiker wissen vermehrte Katalase mit gestörter Drüsentätigkeit in Zusammenhang zu bringen. So meint Köstler[4]), daß Absonderung besonders enzymreicher Milch zu Ende der Laktation als ein Fingerzeig der Natur aufzufassen sei, die Drüse nunmehr ihrer Ruhe zu überlassen. Wenn auch berichtet wird, daß leukocytenreiche Milch stets katalasereich ist, vgl. oben, so gilt doch nicht immer die Umkehrung dieses Satzes, Köstler teilt nämlich auch Fälle mit, bei welchen leukocytenarme Milch viel Katalase anzeigte, ohne daß damit zu Einwänden Anlaß gegeben war, doch ließ sich hier feststellen, daß die betreffenden Versuchstiere altmelkend waren. Meines Erachtens fehlt aber, soweit ich aus der Köstlerschen Arbeit entnehme, der Beweis, daß das Euter dieser Tiere gesund war, insbesondere wird nichts mitgeteilt über mikroskopische und bakteriologische Untersuchung der Trommsdorff-probe. Die letztere kann ja bisweilen, wie ich und andere schon erlebten, in einzelnen Ausnahmefällen niedrigen Leukocytengehalt zeigen, trotz bestehender Bakterieninfektion. So z. B.

---

[1]) Rullmann, l. c. neueste Arbeit.

[2]) Grimmer, Beitrag zur Kenntnis der Herkunft einiger Milchenzyme. (Milchw. Zentralbl. 1910. p. 249. Vgl. a. dessen Chemie und Physiologie d. Milch. 1910. p. 212.)

[3]) Pfaundler, in Sommerfelds Handb. d. Milchhd. 1909. p. 67.

[4]) Köstler, l. c. p. 12.

Kuh No. 120 (vgl. meine frühere Arbeit Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 20. p. 425) 0,75 Trommsdorffprobe 19 166 Keime (viel Streptokokken) pro ccm.
Kuh No. 261 Angler, den 19.9.1910, 0,3 Trommsdorffprobe 9330 Keime (viel Streptokokken).
Kuh No. 274 Holländer, den 19. 9. 1910, 0,75 Trommsdorffprobe 7875 Keime (Streptokokken).

So möchte ich bei jenen von Köstler angegebenen Fällen mit höherem Katalasegehalt, aber wenig Leukocyten (Kuh No. 4 und 2 in Tabelle III der Köstlerschen Arbeit), gerade aus der starken Differenz des Katalasegehalts der einzelnen Viertel annehmen, daß auch bei diesen Tieren vielleicht chronische Mastitis bestand oder ein anderer pathologischer Prozeß, man kann vielleicht auch an Eutertuberkulose und andere Krankheiten denken, worüber nähere Untersuchung möglicherweise Aufschluß gegeben haben würde. Verdacht war in diesem Falle um so mehr geboten, als bei einer Kuh desselben Stalles recht hohe Leukocytenzahlen gefunden wurden. In demselben Stall befand sich auch die altmelke Kuh, daher war besondere Vorsicht in der Beurteilung angezeigt, Köstler legt sich auch große Reserve in der Verwertung seiner Befunde auf. Die Gärprobe, der die Schweizer für Erkennung kranker Milch mit Recht große Bedeutung beilegen, versagt in jenen Fällen, wo die Erkrankung des Euters noch in den ersten Stadien sich befindet, so vielleicht auch bei beginnender Eutertuberkulose.

Nachdem also Köstler infolge des andauernd hohen Katalasegehalts der Mischmilch jenes Stalles mit positivem Erfolg eine Stallinspektion veranlaßte, erkennt er die hohe Empfindlichkeit der Katalaseprobe gegenüber anderen Methoden an und hebt den Fortschritt für die Prüfung der Milch auf Käsereitauglichkeit und für hygienische Zwecke hervor.

Versucht man nun, die vorstehend erwähnten praktischen Erfahrungen übersichtlich zusammenzufassen, so könnte bezüglich der Herkunft der Katalase in Handelsmilch etwa folgendes Schema aufgestellt werden:

I. Primäre Katalase (originär von Drüsenzellen abgeschieden):
  a) normale Verhältnisse,
  b) abnorme Verhältnisse:
    α) Kolostralperiode (frischmilchend, altmilchend),
    β) Infektion (Mastitis, Tuberkulose (?) usw., pathologisch),
    γ) mechanische Einflüsse (Stauung [Hemmung des Milchzuflusses Hyperämie], (Verletzung, traumatisch, Zerreißen der Gefäße beim Melken, Stoß usw.).

Vielleicht auch, soweit nicht unter γ zu rechnen:
    δ) Innervationsstörungen (Rindern? Krankheiten anderer Art als unmittelbare Euterkrankheiten, Durchfall?).

II. Sekundäre Katalase (nicht Körpersekret):
  a) durch nachträgliche, d. h. außerhalb des Euters stattfindende Infektion der Milch mit Bakterien; (allerdings nicht scharf von I b β zu trennen).
  b) durch mechanische Verunreinigung mit Schmutzpartikelchen, Kot usw.

Hiermit soll jedoch nicht gesagt sein, daß nicht auch noch andere, uns zur Zeit noch nicht bekannte Einflüsse vorhanden sein können.

Alles dies klar zu legen wird erst nach zahlreichen Versuchen möglich sein.

Es wurde, wie schon früher an anderen Stellen mehrfach erwähnt, von verschiedenen Forschern gefunden, daß die Katalase vornehmlich im Rahm sich findet. Danach wäre zu untersuchen, ob die Menge der letzteren direkt vom Fettgehalt der Milch abhängig ist.

Jedoch spricht folgendes dagegen.

Man könnte wohl sagen, daß Milch mit viel Fett im allgemeinen auch viel Katalase hat, keineswegs ist dies immer der Fall. Bekanntlich nimmt der Fettgehalt während des Melkens dergestalt zu, daß die Endmilch stets fettreicher ist als die Anfangsmilch. Da ich nun glaubte, daß die Drüsen gegen Ende des Melkens stärker gereizt würden als anfangs, deshalb mehr Katalase absondern können, machte ich mehrere Bestimmungen in dieser Hinsicht:

Tabelle XVI.

Den 27. 8. 1910. (Katalasezahlen 3 ccm H_2O_2 1% + 50 Milch in 30 Min.)

Holländer Kuh 267 (rechter Vorderstrich).		Holländer Kuh 245 (rechter Vorderstrich).
1,6 ccm	Anfangsmilch	1,4 ccm
1,7 ccm	Mitte	1,7 ccm
2,0 ccm	Ende	1,5 ccm

D. 20. 7. 1910.
Asept. gemolkene Milch 2er Kühe:
Keimgehalt 835 pro ccm

(3 ccm H_2O_2	Katalasezahl	1,95—2,00 ccm
+ 50 Milch	Fettgehalt	3,65—3,7 %
i. 30 Min.)		

D. 20. 7. 1910.
1 Kuh (Holl. asept. gemolken)
Endmilch

Keimgehalt:	0
Katalasezahl:	2,6 ccm
Fettgehalt:	3,5 %

D. 23. 6. 1910.
Angler Kuh I aseptisch gemolken.

	Keimzahl	705	Anfang des Melkens
	Katalase (wie oben):	2,3 ccm	
	Fettgehalt:	2,7 %	
desgl.	Keimzahl	390	Ende des Melkens.
	Katalase (wie oben):	2,4 ccm	
	Fettgehalt:	3,25 %	

Man sieht also, daß wenigstens nicht in jedem Falle die Endmilch die katalasereichere ist. Somit dürfte auch sicher anzunehmen sein, daß auch der Fettgehalt nicht in direktem Zusammenhange mit der Katalasemenge steht. Zwar fehlen hier leider im ersten Falle die Fettbestimmungen, mir stand damals (auf dem Lande) ein Fettuntersuchungsapparat nicht zur Verfügung. Indes kann ich versichern, daß schon makroskopisch der Rahmgehalt der Endmilch weit höher war als der der Anfangsmilch. Die Restmilch ließ sich nur mit gewisser Anstrengung aus dem Euter ziehen. Das Versuchstier war nach sorgfältiger Untersuchung gesund befunden.

Bezüglich der Kolostralmilch hat Koning gefunden, daß normale Werte sich erst 14 Tage bis drei Wochen nach dem Kalben wieder einstellen. Für die praktische Milchuntersuchung ist diese Tatsache insofern von Belang, als Kindermilch nach manchen Milchregulativen nur von solchen Kühen genommen werden darf, bei denen seit dem Kalben mindestens 14 Tage verstrichen sind.1)

Sonach liegen grundsätzliche Bedenken, der höhere Katalasegehalt solcher Milchproben könne zu ungerechtfertigter Verurteilung derselben führen, nicht vor. Außerdem liegt es schon im Interesse des Milchviehs selbst, wenn die Kälber nicht allzu kurze Zeit bei der Mutter verbleiben.

Bei nicht zu frisch nach dem Kalben untersuchter Milch fand ich (Tab. XVII):

Bei dieser Untersuchungen ist immer auf die Möglichkeit pathologischer Störungen Rücksicht zu nehmen, sie haben deshalb, wenn der Versuchsansteller nicht selbst bakteriologisch und histologisch geschult ist, in Verbindung mit tüchtigen Tierärzten zu erfolgen.

---

1) Nach anderen Polizeiverordnungen ist allerdings die Verwendung schon zu früherer Zeit erlaubt. Wenn jedoch z. B. Kirchner (lc. p. 50) Erstlingsmilch auch für die Käsebereitung mindestens 14 Tage ausschließen will, so dürfte die zum Zwecke der Kinderernährung erst recht geboten sein.

Tabelle XVII.

Datum der Untersuchungen		Gekalbt am	Katalasezahl 50 ccm Milch + 3 ccm 1 % H_2O_2 in 30 Min.	
17. 8. 1910	Holl. Kuh 276	Ende Juli 1910	4,0 ccm (2. Unters. 22./8. =3,4)	gesund befunden
do. „	do. 301	6. 7. 1910	1,4 „	„
do. „	do. 162	29. 7. „	1,8 „	„
9. 9. „	Schweiz. Braunvieh 14	27. 8. „	1,1 „	„
do. „	do. 43	31. 8. „	4,1 „	„

Die Milchproben wurden wie für alle Einzeluntersuchungen möglichst aseptisch aufgefangen.

Vom Ende der Laktationsperiode liegen mir auch einzelne Untersuchungen vor, aus denen sich entnehmen läßt, daß die Katalase steigt, wenn das Tier tragend ist. Bei den mit Voranschreiten der Trächtigkeit sich einstellenden Arretierungsvorgängen in der Milchdrüse, ist dies ohne weiteres erklärlich, vgl. oben. Wie aber die Katalase schon lange milchender Kühe, die nicht tragend geworden sind, sich verhält, scheint mir noch nicht genügend geklärt. Vgl. Tabelle XVIII.

Es wäre von Interesse, wenn man durch wiederholte genauere Katalasebestimmungen während der Laktationsperiode schon frühzeitig zu erkennen vermöchte, ob ein Tier trächtig geworden ist, schon aus rein wirtschaftlichen Gründen. Für ausgeschlossen halte ich nicht, daß weitere Versuche hier positiv ausfallen können, ich denke mir während des Verlaufs einer Laktationsperiode zunächst nach der Geburt im allgemeinen Fallen der Katalase bis zu einem gewissen Tiefstande, dann kurz vor der Geburt wieder langsames oder schnelleres Ansteigen. Untersucht man nun die Tiere eines Stalles regelmäßig, etwa allmonatlich, dann werden sich gewisse Störungen und Krankheiten des Euters sofort bemerkbar machen.

Wenn schon bei Kolostralmilch (also Erstlings- und Endmilch) Abweichungen von der Norm gefunden werden, ist dies noch ausgesprochener der Fall bei pathologischen Zuständen des Euters im engeren Sinne. So also zunächst bei allen Formen der Mastitis, die begleitet sind von Bakterieneinwanderung. So auch höchst wahrscheinlich in Fällen innerer und äußerer Verletzungen des Euters.

Tabelle XVIII.

Datum der Untersuchungen			Katalasezahl (wie Tab. XVII)	
20. 8. 1910	Holl. No. 9145	rinderte 30. 11. 09., gab 2 l Milch pro Tag	4,9	gesund befunden
22. 8. „	dieselbe		6,0	„
9. 9. „	Schweiz. Braunv. 130	rinderte 2. 1. 10., gab 4¾ l Milch pro Tag	1,9	„
19. 9. „	Angler 262	rinderte 28. 12. 10., gab 3 l Milch pro Tag	3,1	„
Einige Kühe, die vor längerer Zeit kalbten und güst geblieben sind:				
9. 9. 1910	Schweiz. Braunv. 138	kalbte 1908, gab 6¾ l Milch p. Tag	1,5	„
do.	do. 146	„ Juni 1909, gab 4½ l Milch pro Tag	3,7	S. Bemerkg. i. Tabelle p. 38.

Für den Nachweis von Mastitis, wenigstens bezüglich der Streptokokkenmastitis kann ich folgende Fälle anführen: In zwei Ställen, deren Gesamtbestand ich mit Erlaubnis des Besitzers untersuchen durfte, nahm ich die Einzelproben persönlich und möglichst aseptisch. Die Euter wurden mechanisch gut gereinigt, dann noch durch Abwaschen gesäubert. Nachdem das erste Drittel des Gemelkes abgemolken war, fing ich von allen vier Strichen, manchmal auch von jedem einzelnen, während des Melkens, das von einer anderen Person besorgt wurde, mehrere Milchstrahlen in steriler Flasche vorsichtig auf. Die Glasflaschen wurden sofort mit Glasstöpsel aseptisch verschlossen, bis zur Untersuchung blieben sie in Eis verwahrt.

Siehe Tabelle XIX, XX.

Wenn man die Fälle No. 113, 144, 148, von Stall I, noch mehr aber 254, 255, 256, 257 und 273 von Stall II, wo die Tiere in der Nummernfolge zusammenstanden, betrachtet, so muß man Koning recht geben, wenn er die Katalaseprobe als empfindliches Reagenz zur Erkennung von Euterkrankheiten empfiehlt. Vielleicht ist sie der Trommsdorffprobe noch überlegen. Vgl. deswegen die No. 254, 255 und besonders 261, letztere Kuh hatte zwar vor einem Monat gekalbt, so hoch durfte der Katalasegehalt aber nicht sein. Zur Sicherung der Diagnose habe ich das Plattenverfahren und die mikroskopische Prüfung mit ausgeführt. Auch Kuh No. 274 gab, obwohl mikroskopisch Streptokokken nicht gefunden wurden, durch das Resultat der Plattenkultur Anlaß zu Verdacht, ebenso No. 296.

Das Resultat dieser beiden Stallinspektionen war also recht wenig ermutigend. Die Tiere, übrigens unter ständiger Überwachung eines Tierarztes, der aber von der Trommsdorffprobe nicht viel hielt, weil sie zu Täuschungen Anlaß gebe, wurden ständig im Stalle gehalten. So wenig es nun ein Universalmittel gegen gewisse Krankheiten gibt, oder eine einzige Untersuchungsmethode z. B. das Bestehen von Tuberkulose sicher zu entscheiden vermag, darf man auch erwarten, daß die Trommsdorffprobe, d. h. Beurteilung allein nach der ausgeschleuderten Menge Sediment positiv entscheidend ist. Auch bei der mikroskopischen Untersuchung ist zu berücksichtigen, daß Streptokokkenausscheidungen zeitweilig gering sein können[1]).

Für das Verhalten der Katalaseprobe bei Eutertuberkulose stand mir leider kein Material zu Gebote.

Daß nun aber die Zustände keineswegs in allen Fällen trostlose sind, beweist ein Blick auf Tabelle XXI.

Es ist dies eine Herde, deren Tiere sorgfältiger Pflege sich erfreuen, vor allem freien Weidegang genießen. Die Kontrolle wird ausgeübt von der Landwirtschaftskammer der Provinz Brandenburg. Es stellt derselben sowie der Pflege ein sehr gutes Zeugnis aus, wenn ich unter einem Bestand von 54 Kühen kaum eine fand, die auf Euterkrankheiten ernstlich verdächtig war.

Gleiches kann ich von einer vierten Herde berichten, deren Tiere ich zwar nicht im einzelnen untersuchen konnte, deren Bestand aber gleichfalls erster Güte ist, was Gesundheitszustand und Körperpflege anbelangt. Auch in diesem Falle genießen die Tiere freien Weidegang während der günstigeren Jahreszeit, im Winter werden sie in musterhaften Stallungen untergebracht. Bei wiederholter Untersuchung der verschiedenen, dem Handel entnommenen Mischmilchproben fanden sich niemals höhere Katalasezahlen mit höherem Keimgehalt; zahlreiche Stichproben nach Trommsdorff fielen negativ aus. Vgl. Lieferant C. Tab. VII.

---

[1]) Sven Wall, Euterentzündungen der Kuh. Stuttgart 1908. p. 36.

Tabelle XIX. Einzel-Untersuchungen.
Stall I.

Dat. 1910	No. der Kuh	Rasse	Gekalbt am	Zugelassen am	Katalasezahl $3H_2O_2$[1]) + 50 Milch in 30 Min.	Leukozyten n. Trommsdorff	Bakterienzahl pro ccm	Mikroskopischer Befund des Ausstrichpräparats n. Trommsdorff, sonstige Bemerkungen. (Keimzahlbestimmungen auf Agar nur bei höheren Katalasezahlen, einige Stichproben bei niedrigen Katalasewerten)
9. 9.	1	Schweizer Vieh	27. 6. 10	?	2,6	—	—	
„	3	„	27. 8. 10	?	3,9	Spur	850	einwandfrei, frischmilchend
„	5	„	12. 7. 09	21. 2. 10	2,5	—	6 995	
„	7	„	18. 11. 09	18. 9. 10	1,6	—	9 115	
„	6	„	12. 10. 09	4. 7. 10	2,0	—	—	
„	9	„	15. 11. 09	güst	1,15	—	11 790	
„	8	„	verkalbt 21. 7. 10	?	1,1	—	1 805	
„	110	„	12. 7. 09	10. 7. 10	1,5	—	—	
„	113	„	4. 11. 09	13. 4. 10	**5,2**	über **2**	10 250	Streptokokken auf d. Platte u. im Präparat
„	112	„	16. 3. 10	?	0,9	—	—	
„	114	„	27. 8. 10	?	1,1	—	—	
„	115	„	23. 7. 10	?	2,7	Spur	3 300	einwandfrei
„	117	„	26. 7. 10	?	2,30	—	—	
„	119	„	3. 1. 10	25. 8. 10	2,45	—	1 310	
„	129	„	11. 3. 10	?	3,3	1,5	1 150	Vereinz. Streptok. auf d. Platte u. im Präparat
„	130	„	3. 12. 09	2. 1. 10	1,9	—	—	
„	132	„	21. 5. 09	?	1,5	—	—	
„	138	„	1908 güst	?	1,5	—	275	
„	134		18. 10. 09	15. 6. 10	1,5	—	665	
„	137	„	11. 5. 10	4. 8. 10	1,6	—	—	
„	140	„	16. 7. 10	?	1,5	—	—	
„	141	„	7. 9. 09	17. 7. 10	3,0	—	—	
„	143	„	31. 8. 10	?	4,1	0,5	220	Einwandfrei, frischmilchend
„	144	„	25. 6. 10	?	**10,25**	**2,5**	32—41 000	Streptok. sehr zahlr. auf Platte u. im Präparat
„	146	„	21. 6. 09	güst	3,7	0,9	4 445	Präp. einwandfrei, einzelne Kapselkokken, verd.
„	148	„	3. 12. 09	?	3,8	1,2	85 (!)	Vereinz. Streptok. i. Präp., auf Platten vereinz.

---

[1]) 1 proz.

Tabelle XX. Stall II.

Dat. 1910	No. der Kuh	Rasse	Gekalbt am	Zugelassen am	Katalasezahl $3H_2O_2$ + 50 Milch in 30 Min.	Leukozyten n. Trommsdorff	Bakterienzahl pro ccm	Bemerkungen vgl. Tabelle XIX.
19. 9.	250	Angler	18. 6. 10	?	1,7	—	—	
„	251	„	18. 1. 10	2. 3. 10	1,7	Spur	680	
„	253	„	1. 7. 10	?	2,75	—	—	
„	254	„	2. 7. 10	?	6,5	0,8	645	nicht unters. frischer Fall? verd.
„	255	„	14. 5. 10	18. 8. 10	4,6	0,3	—	
„	256	„	2. 8. 10	18. 9. 10	8,4	über 3,0	5 680	Streptokokken i. Präp. auf d. Platte zahlreich
„	257	„	4. 6. 10	14. 8. 10	5,1	1,75	6 000	Vereinz. Streptok. i. Präp. auf d. Platte zahlr.
„	258	„	Ende 1909	8. 4. 10	3,0	—	—	
„	259	„	6. 6. 09	5. 2. 10	2,3	—	—	
„	260	„	1. 7. 10	?	3,20	Spur	180	Einwandfrei
„	261	„	25. 8. 10	?	7,7	0,3	9 330	Frischmilch., Streptok. Verdacht, Platte u. Präp.
„	262	„	3. 6. 09	28. 12. 09	3,1	—	—	
„	273	Holländer	19. 1. 10	?	7,4	2,5	40—50 000	Streptokokken in Massen, Präp. u. Platte
„	274	„	12. 1. 10	12. 7. 10	5,6	0,75	7 875	Präp. einwandfrei, aber Platte viel kl. Streptok.
„	276	„	12. 1. 10	22. 4. 10	1,5	—	—	
„	277	„	24. 12. 09	28. 4. 10	1,9	—	—	
„	278	„	17. 12. 09	? Sept. 10	2,55	0,6	255	Einwandfrei Präparat und Platte
„	279	„	22. 12. 09	9. 4. 10	2,05	—	—	
„	281	„	28. 12. 09	9. 3. 10	1,10	—	—	
„	282	„	23. 12. 09	12. 7. 10	1,7	—	—	
„	283	„	22. 11. 09	5. 5. 10	2,0	0,3	245	Einwandfrei Präparat und Platte
„	284	„	6. 12 09	?	1,35	—	—	
„	286	„	29. 11. 09	17. 3. 10	1,7	—	—	
„	285	„	?	17. 3. 10	1,9	—	—	
„	292	„	22. 8. 09	10. 4. 10	2,3	Spur	80	Einwandfrei Präparat und Platte
„	291	„	5. 7. 10	21. 9. 10	1,85	—	—	
„	289	„	Ende 09	1. 5. 10	2,1	Spur	25	Einwandfrei Präparat und Platte
„	290	„	10. 09	6. 7. 10	1,2	—	—	
„	293	„	10. 09	güst 3. 5. 10	2,4	0,5	130	Einwandfrei Präparat und Platte
„	294	„	4. 1. 10	12. 3. 10	4,5	0,3	—	Mikr. vereinz. Streptok. gefund., Platte n. unters.
„	295	„	Ende 09	21. 2. 10	2,3	0,25	355	Einwandfrei Präparat und Platte
„	296	„	Ende 09	11. 8. 10	4 4	1,00	125	Nur sehr vereinz. Streptok., viel Leukozyten

Tabelle XXI. Stall III.

Datum 1910	No. der Kuh	Rasse	Gekalbt am	Zugelassen am	Katalasezahl 3 ccm H_2O_2 + 50 ccm Milch in 30 Min.	Leukozyten n. Trommsdorff	Bakterienzahl pro ccm	Bemerkungen vgl. Tab. XIX.
17. 8.	248	Holländer	6. 5. 10	—	2,1	—	—	
„	267	„	26. 11. 09	3. 2. 10	2,2	—	—	
„	3172	„	22. 5. 10	—	2,3	—	—	
„	297	„	12. 12. 10	5. 3. 10	**7,4**	0,2	4300	Acidität 8,6, etwas rötl. gef. Bodensatz, mikroskop. mehrm. vergebl. auf Streptok. geprüft
„	302	„	23. 5. 10	—	1,9	—	—	
„	245	„	25. 5. 10	—	0,6	—	—	
„	258	„	15. 5. 10	—	3,7	0,3	3200 a 4410 b 1410 c 1400 d	Acidität: 7,6 einwandfrei Platte u. Präparat
„	276	„	7. 10	—	4,0	0,1	300 410	Acidität: 6,8, frischmilchend
„	301	„	6. 7. 10	—	1,4	—	—	
„	3178	„	29. 4. 10	—	0,6	—	—	
18. 8.	259	„	7. 12. 09	19. 3. 10	2,3	—	—	
„	277	„	20. 3. 10	2. 5. 10	1,2	—	—	
„	281	„	2. 10	4. 4. 10	1,7	—	—	
„	3154	„	31. 5. 10	—	2,6	—	—	
„	283	„	2. 2. 10	27. 4. 10	2,4	—	—	
„	3692	„	10. 10. 09	19. 1. 10	2,5	—	—	
„	2359	„	22. 4. 10	—	1,3	—	—	
„	273	„	28. 11. 09	25. 1. 10	1,2	—	—	
„	2377	„	20. 5. 10	30. 6. 10	1,3	—	—	
„	162	„	29. 7. 10	—	1,8	—	—	
19. 8.	220	„	4. 3. 10	28. 4. 10	2,5	—	—	
„	225	„	1. 11. 10	25. 2. 10	1,9	—	—	
„	234	„	22. 4. 10	9. 6. 10	1,5	—	—	
„	250	„	24. 12. 09	5. 3. 10	3,4	0,2	640 550	Acidität: 6,6, einwandfrei, mikr. u. Platte.
„	278	„	26. 2. 10	12. 5. 10	1,8	—	—	
„	243	„	7. 3. 10	11. 5. 10	1,6	—	—	
„	280	„	5. 2. 10	10. 4. 10	0,6	—	—	

Tabelle XXI (Fortsetzung). Stall III.

Dat. 1910	No. der Kuh	Rasse	Gekalbt am	Zugelassen am	Katalasezahl 3 ccm H_2O_2 + 50 ccm Milch in 30 Min.	Leukozyten n. Trommsdorff	Bakterienzahl ‰	Bemerkungen vgl. Tab. XIX.
19. 8.	3153	Holländer	27. 6. 10	—	1,4	—	—	
„	3171	„	28. 3. 10	11. 5. 10	1,9	—	—	
„	7528	„	10. 09	31. 5. 10	1,0	—	—	
„	300	„	15. 3. 10	—	0,9	—	—	
„	3157	„	12. 3. 10	—	2,2	—	—	
„	3159	„	19. 6. 10	—	1,6	0,5	1040 2440	Acidität: 8,0, mikroskopisch einwandfrei, auch Platte
„	3173	„	15. 4. 10	—	1,3	—	—	
„	2378	„	29. 4. 10	22. 5. 10	0,75	—	—	
20. 8.	254	„	12. 2. 10	—	2,0	—	—	
„	255	„	5. 3. 10	—	1,05	—	—	
„	261	„	29. 12. 09	28. 3. 10	1,2	—	—	
„	282	„	9. 2. 10	—	1,7	—	—	
„	288	„	16. 4. 10	—	1,5	—	—	
„	201	„	21. 6. 10	—	**6,5**	0,4	1990 2070 1950 1350	Acidität: 7,2, Befund einwandfrei, gibt aber wenig Milch, also doch vielleicht Störung im Euter
„	264	„	17. 4. 10	—	1,6	—	—	
„	284	„	2. 10	—	2,8	—	—	
„	285	„	6. 2. 10	—	1,1	—	—	
„	286	„	10. 2. 10	8. 5. 10	1,1	—	—	
„	224	„	2. 4. 10	13. 5. 10	2,1	—	—	
„	279	„	23. 5. 10	—	**6,1**	**1,5**	8920	Acidität: 6,0, mikr. Befund Streptokokkenverdacht, im Präparat nur spärlich
„	296	„	22. 2. 10	—	0,6	—	—	
„	299	„	26. 4. 10	—	1,7	—	—	
„	3156	„	8. 6. 10	—	1,2	—	—	
„	9145	„	12. 10. 09	30. 11. 09	**4,9**	—	450 510	Acidität: 7,00, hochtragend, altmelkend, gibt pro Tag nur 2 Liter
„	3158	„	12. 3. 10	—	1,0	—	—	
„	9138	„	26. 10. 09	20. 1. 10	1,1	—	—	
„	3170	„	3. 6. 09	10. 1. 10	0,7	—	—	

Ferner möchte ich hier noch die Befunde aus der mir benachbarten kleinbäuerlichen Wirtschaft anführen, deren Bestand zwar nur vier gesunde Kühe umfaßt. Die Zahlen beziehen sich auf frische Milch, die ich selbst holte S. Tab. V.

Daß, nebenbei erwähnt, die Rasse an und für sich kaum einen wesentlichen Einfluß auf die Höhe der Katalase ausübt, läßt sich auch aus den letztaufgeführten Tabellen entnehmen.

Alles in allem erscheint mir nach den eben angeführten Beispielen das Verlangen nicht unbillig, daß Vorzugsmilch, die zu höheren Preisen verkauft wird, auch allgemein niedrigen Katalasegehalt besitzen soll.

Es muß allerdings zugegeben werden, daß diese Forderung besonders für solche Ställe, in denen sich Mastitis einmal fester eingenistet hat, recht rigoros erscheint, doch ist zu hoffen, daß es der vorgeschrittenen tierärztlichen Kunst gelingen wird, erkrankte Herden zu sanieren. Rullmann berichtet in seiner neuesten Arbeit[1]) von einem erfolgreichen Versuch, es war in einem bestimmten Falle möglich, durch große Reinlichkeit und entsprechende Pflege die Ausbreitung dieser Krankheit einzudämmen.

Bezüglich der etwa durch Verletzungen oder Stauung oder sonst ähnliche Einflüsse, die ja teils vorübergehender Natur sein dürften, teils auch nur durch vorschriftswidrige Behandlung entstehen, verfüge ich nicht über Material, das einwandfreier Weise weitere Schlüsse zuließe.

Wohl habe ich einen Fall (Kuh 297 Tab. XXI), der sich vielleicht als solcher deuten ließe, indem durch zufällige innere Zerreißung eines kleinen Blutgefäßes vorübergehende Katalasesteigerung stattfand. Mikroskopisch, auch bakteriologisch wurden trotz wiederholter, sorgfältiger Untersuchung Streptokokken nicht gefunden, dagegen rote Blutzellen, Erythrozyten, die in den folgenden Tagen allmählich schwanden.

Untersuchungen über Einflüsse des Rinderns auf den Katalasegehalt der Milch habe ich nicht angestellt.

Die nachträgliche Infektion der Milch mit Bakterien als Ursache der Katalasebildung ist bereits in dem ersten Teile dieser Arbeit Gegenstand der Besprechung gewesen. Hier soll noch über einige Impfversuche berichtet werden, die ich mit sterilisierter Milch vornahm, um einige Anhaltspunkte zu gewinnen, bei welchen Bakterienmengen Katalasezunahme zu erwarten ist. Rullmann (neueste Arbeit S. 109) teilt zwar mit, daß bestimmte Bakterien in sterilisierter (gekochter) Milch weniger gut Katalase bilden als in roher, dies könnte gegen die Art meiner Versuchsanstellung sprechen. Doch meine ich, daß auch die Verhältnisse für das Bakterienwachstum im allgemeinen in roher Milch weit günstiger sind, so daß schließlich immer noch die Menge der Bakterien selbst entscheidend bleibt, wenn man von Reinkulturen bestimmter Stämme abimpft. S. Tabelle XXII.

Da bereits bekannt ist (Koning), daß Kot größere Mengen Katalase enthält, erschien es mir überflüssig, dies durch weitere Versuche zu belegen. Um dem Einwande zu begegnen, daß schon Spuren von Kot, die in praxi auch bei sauberem Melken niemals ganz zu vermeiden sind, erhebliche Katalasesteigerung veranlassen können, so daß die Katalaseprobe ein überempfindliches Reagenz darstellt, habe ich in vorstehender Tabelle noch Versuch VI ausgeführt. Danach scheinen innerhalb der ersten 12 Stunden

---

[1]) **Rullmann**, Über Enzym und Streptokokkengehalt aseptisch entnommener Milch. (Arch. f. Hyg. Bd. 73. 1910. p. 144.)

Tabelle XXII.

I. **Bact. fluor. liq.**, 14 Stunden alte frische Agarkultur je 4 Platinösen abgeimpft in 3 Kolben mit 125 ccm sterilisierter Milch.

A. Gleich nach dem Impfen untersucht.

	1. Ungeimpft	Katalasezahl (50 Milch + 3 ccm) 1% H_2O_2 in 30 Min.	2. Geimpft	Bakteriengehalt per ccm = 27—110 000 (Mittel aus 3 Parallelen)
	0,0		0,7	
B. Nach 2-stündiger Bebrütung bei 37°				
	0,0		0,6	56—100 000
C. Nach 10 Stunden bei Zimmertemperatur (18°C) dann 2-stündige Bebrütung bei 37°.				
	0,0		2,7	33—120 000
II. Gelbe Euterkokken wie oben:				
	0,0	A	0,0	20— 30 000
		B	0,0	20—49 000
		C	0,0	50—62 000
III. Braune Sarcinaart wie oben:				
	0,0	A	0,0	23 300
		B	3,4	1 670 000
		C	8,4	15 100 000
IV. Coliart wie oben:				
	0,0	A	0,0	50—60 000
		B	0,0	66 000
		C	1,8	12 450 000
V. Aërogenesvarietät wie oben:				
	0,0	A	0,0	36 600
		B	3,05	2 266 000
		C	10,2	94 200 000
VI. Mistaufschwemmung. (Ein haselnußgroßes Stück frischen Mistes in 50 ccm sterilem Wasser gut verrührt, hiervon durch steriles Papierfilter 3 Tropfen auf 125 ccm Milch geimpft.)				
	0,0	A	0,0	unter 10 000
		B	0,0	„
		C	0,0	„

erst ziemlich bedeutende, das zulässige Maß überschreitende Quantitäten wirksam zu sein, mit der Beschränkung, daß diese Erfahrung zunächst nur für sterilisierte Milch gilt.

Eingangs wurde berichtet, daß sich die Milchgär- und Labprobe in neuerer Zeit großer Beliebtheit erfreut und bei der Milchprüfung gern verwendet wird. Dies aus der Schweiz stammende Verfahren[1]) erwies sich bisher als gutes Mittel, um Betriebsstörungen vorzubeugen, welche durch nicht einwandfreie Milch bei der Käsefabrikation hervorgerufen werden. Besonders gefürchtet sind die sogenannten Blähungserreger — Bact. coli, B. lactis aërogenes und Abarten, vielleicht auch gewisse Kokken und Milchzucker vergärende Pilze (Hefen) — die die Emmenthaler Käse vollständig unbrauchbar machen können.

Bekanntlich wird die Milchgär- und Labprobe in der Weise ausgeführt, daß ca. 50 bis 100 ccm der zu prüfenden Milch in keimfreie Reagenzgläser (mit Deckel leicht verschlossen) 12 bis 24 Stunden lang bei möglichst genau 40° C im Wasserbade gehalten werden. Die Beurteilung erfolgt nach dem Augenschein, Geschmack und Geruch auf Grund der sich ergebenden Zersetzungserscheinungen, die die Milch innerhalb des angegebenen Zeitraums erleidet. Es kann hier nicht auf alle Einzelheiten eingegangen werden, nur kurz und ganz allgemein sei bemerkt, daß tadellose Milch nach 12 Stunden äußerlich noch unverändert sein soll, erst nach 15—16 Stunden beginnende Säuerung sich bemerkbar machen darf, die später in gleichmäßig schöne gallertige Gerinnung übergeht. Der Geschmack soll alsdann rein und angenehm milchsauer sein. Das frühzeitige Auftreten von Schaumbläschen an der Oberfläche läßt auf Gegenwart gasbildender Keime schließen und zeigt sehr fehlerhafte Milch an. Gerade der letztere Punkt erfordert viel Aufmerksamkeit und Übung, es ist für den Laien nicht immer leicht, die Bildung feinster Bläschen sicher zu erkennen, weil die Gasblasen oftmals ziemlich schnell entweichen. Aus diesem Grunde mit wird die Milchgärprobe meist durch die Labprobe ergänzt. Bei dieser werden der abgemessenen Menge (50 ccm) Milch vor dem Ansetzen noch 2 ccm Lablösung (1 Labtäfelchen in 500 ccm reinstem Wasser gelöst) zugesetzt und durch mehrmaliges gelindes Umstürzen gleichmäßig in der Masse verteilt. Etwa vorhandene Blähungserreger sind in dem bei der Labgerinnung entstehenden Käschen eingeschlossen, so können die entstehenden Gasblasen nicht entweichen, sondern bilden mehr oder minder große Löcher, die nach beendeter Gärzeit (12 Stunden bei 40°) beim Durchschneiden der Käschen deutlich sichtbar werden. Ohne weiteres ist verständlich, daß die Labprobe von einer guten Milchsorte analog der Milchgärprobe möglichst wenig Veränderungen aufweisen soll, nur erscheint der Käsestoff unter Molkenabscheidung etwas zusammengezogen, etwa in Form eines Bleistiftes.

---

[1]) Wyssmann und Peter Milchkenntnis und Milchuntersuchung. Frauenfeld 1902. (2. Aufl. erschienen); Peter, A., 19. Jahresber. d. Bernischen Molkereischule Rütti-Zollikofen. 1906; Burstert, H., Bilder zur Gärprobe (a. d. Jahresber. d. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch. Berlin 1907); Kempten, Milchw. Verein i. Allgäu. 1908; Aufsberg, Th., Gebrauch des Gärapparats. Sonthofen i. Allgäu (Selbstverl).

Aus den bis zur schlechtesten Milch sich ergebenden Abstufungen werden 8 verschiedene Wertmale abgeleitet, die z. B. bei dem Prüfungsverfahren der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft absteigend 8 bis 0 Punkte ergeben, so daß die beste Milch nach der Milchgär- und Labprobe zusammen 16 Punkte erhält. Hierzu kommen aber auch noch andere Prüfungen, z. B. Geschmack, Geruch, Aussehen (Schmutz), Kochprobe und Alkoholprobe. Grundbedingung ist übrigens ein Fettgehalt von 3 bis 5 Proz. Auf Bakteriengehalt wird also nicht direkt geprüft, auch nicht auf pathogene Keime, daß u. U. die Milch eutertuberkulöser Tiere, falls die Krankheit noch nicht zu weit vorgeschritten ist, auf den ersten Preis rechnen kann. Dringend ist also zu fordern, daß die Prüfung in dieser Hinsicht vervollständigt wird; die Milch wäre nach Ostertag[1]) durch Verimpfung auf Meerschweinchen zu untersuchen.

Köstler (lc.) hat versucht, festzustellen, ob sich die Katalaseprobe dazu eignet, die Milchgärprobe (der Labgärprobe scheint der Genannte nicht die gleiche Bedeutung beizulegen) zu ersetzen. Er kommt zu dem Resultat, daß eine tiefe Katalasezahl zwar als ein günstiges Moment für die Käsereitauglichkeit aufzufassen sei, hohe Katalasezahlen sollen aber nicht sofort zur Beanstandung, bezw. Ausschluß der betr. Milch führen, sondern Stallinspektion veranlassen, bei näherer Prüfung der einzelnen Kühe würden sich dann mit ziemlicher Sicherheit abnorme Verhältnisse aufdecken lassen. Obwohl hiermit in Umschreibung zugestanden wird, daß Milch mit regelwidrig hohem Katalasegehalt minderwertig ist, meint Köstler, daß ein Zusammenhang zwischen Katalasegehalt und Eignung oder Nichteignung der Milch für Käserei noch nicht genügend sicher nachgewiesen sei. Sonst hebt Köstler hervor, daß die Verbindung der Katalaseprobe mit der Reduktaseprobe unter gewissen Verhältnissen von Nutzen sein könne.

---

[1]) Ostertag, Untersuchungen über die klinische und bakteriologische Feststellung der Tuberkulose des Rindes. Berlin 1905.

Im übrigen würde es zu weit führen, wollte ich hier näher auf die speziell für Schweizer Verhältnisse berechneten Untersuchungen eingehen. Deshalb sei nur hervorgehoben, daß es dem Käser erwünscht ist, wenn die Milchgärung von Anfang an in bestimmter Richtung erfolgt, was nur dann geschehen wird, wenn die Milch bis zu einem bestimmten Grade mit günstig wirkenden Milchsäurebakterien angereichert wird. Dann fällt auch die besagte Gär- und Labprobe am besten aus. So meint Köstler noch unter Bezugnahme auf seine Ergebnisse mit der M-Reduktaseprobe (Barthel) auf S. 21, „daß es kaum die besonders bakterienarme Milch ist, die sich am besten zum Käsen eignet".

Zieht man hieraus die Folgerungen, so dürften sich doch einige Zweifel ergeben, ob das Prüfungsverfahren der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft auch den an die Vorzugsmilch für Kinder zu stellenden Anforderungen gerecht wird. Nun sind ja zwar die gutartigen Milchsäurebakterien dem Säugling weniger schädlich, unter gewissen Verhältnissen sogar förderlich, doch möchte ich hier die Frage noch offen lassen, ob die Kinderärzte zunächst nicht doch der bakterienärmeren Milch den Vorzug geben und sich vorbehalten, in bestimmten Fällen eine mit Milchsäurebakterien angereicherte Milch (Buttermilch) zu empfehlen.

Zum mindesten erscheint es mir doch etwas voreilig, wenn z. B. Leberke[2]) sich dahin äußert, daß die übliche bakteriologische Untersuchung (Bestimmung der Keimzahl) als „ein recht unzulängliches Kriterium für die Qualitätsbeurteilung der Milch sich erweise". Abgesehen davon, daß Leberke gar nicht den Versuch gemacht hat, durch Ernährungsversuche zu beweisen, daß keimärmere Milch a priori die weniger gute ist, gegenüber solcher, die guten Ausfall der Lab- und Milchgärprobe zeigt, aber mehr Keime enthält, befindet er sich auch noch insofern mit sich selbst im Widerspruch, als bei seiner Arbeit gerade die keimreichste Milch (Probe M und H) den schlechtesten Ausfall der Gärprobe ergab, wohingegen die keimärmeren Milchsorten (A und G) die besten Gärproben zeitigten. Weiterhin wird ja von ihm auch zugestanden, vgl. dessen Tab. (Dissert. S. 56, daß die keimarmen Milchproben A I mit einem Keimgehalt von 40 bis 150 Keimen (Fleischagar) und G I mit 200 bis 850 Keimen bedeutend bessere Gärerfolge zeitigten als die keimreichere Milch J I (133 000 bis 225 000 Keime). Der ersten Probe gibt Leberke nach den bei der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft geltenden Prinzipien 48, der zweiten 44[1]), der dritten endlich nur 18 Punkte. Hiervon entfallen auf die Milchgär- und Labprobe für A I 31 Punkte, desgl. für Probe G I 24 Punkte, bei JI dagegen nur 11 Punkte. Leberke hat in der Hauptsache nur 5 Proben untersucht, es ist dies eine viel zu geringe Zahl, um weitergehende Schlüsse daraus zu ziehen. In nebenstehender Tabelle finden sich meine Versuche, nach der Bakterienzahl geordnet, welche durch die entsprechenden Katalasezahlen, sowie die Werte für Acidität ergänzt werden.

---

[2]) Leberke, C., Der Einfluß bestimmter niedriger Temperaturen auf die in der Kuhmilch vor sich gehenden Veränderungen. Dissert. Leipzig 1910.

[1]) Übrigens befindet sich auf S. 32, Tabelle G I der Leberkeschen Dissertation ein Rechen- oder Schreibfehler, denn danach kämen der betr. Milch an 4—6 Tagen nur 40 Punkte zu, statt 44. Übrigens möchte ich bezweifeln, ob der von Leberke bereitete Fleischagar den Anforderungen exakter bakteriologischer Technik entsprochen hat. Wenigstens fand ich wie andere bei richtig hergestelltem und behandeltem Agar (Reaktion!) für Milch in der Regel höhere Keimzahlen als auf Fleischgelatine. Bei meinen Versuchen habe ich den Agar erst sorgfältig geprüft, häufig sind auch dem Fleisch oder Agar zugesetzte Konservierungs- oder Schönungsmittel an schlechtem Wachstum schuld.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

S. Tabelle XXIII.

Da mir nicht immer die nötigen Milchmengen zur Verfügung standen, konnten leider nicht mit sämtlichen untersuchten Milchproben Gärversuche angestellt werden, auch wurden diese, anders als beim Wettbewerb der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, nämlich wie Köstler es tat, sofort nach Empfang vorgenommen. Es sind 72 Ergebnisse, die ich unter recht verschiedenen Verhältnissen gewonnen habe. Läßt sich nun nach der Katalasebestimmung der Ausfall der Gärprobe voraussagen? In Übereinstimmung mit Köstler geben niedrige Katalasezahlen im allgemeinen zwar günstigere Gärresultate als Proben mit hohen Katalasezahlen. Doch mahnen die Versuche No. 83 und 85 — übrigens guten Ausfall der Milchgärprobe zeigend — zu einiger Vorsicht. Immerhin wird man wohl sagen dürfen: Wenn die Katalaseprobe in 30 Minuten unter 3,0 ccm Gas, bezw. ungefähr 2,5 ccm Gas bei 15 ccm Milch + 5 ccm 1-proz. H_2O_2, anzeigt, und die Parallele nach 2-stündiger Bebrütung Zunahme des Katalasewertes nicht erkennen läßt, ist mit einiger Sicherheit auf guten Ausfall der Gärproben zu rechnen (vgl. S. 32). Bei der Labprobe No. 83 und 85 halte ich einen Versuchsfehler nicht ganz für ausgeschlossen, es wurde die gleiche Lablösung benutzt. Im übrigen soll die Frage hier offen bleiben, ob die Gärproben wirklich als ideales, allen Zwecken genügendes Milchprüfungsmittel gelten können.

Faßt man nun das Gesamtergebnis zusammen, so kann — wenigstens im allgemeinen — nicht gerade behauptet werden, daß die übliche bakteriologische Untersuchung (Bestimmung der Keimzahl) sich als ein so ganz unzulängliches Kriterium für die Milchprüfung erwiesen hat, wie Leberke meint. Unverkennbar ist doch, daß die den mittleren und höheren Bakterienzahlen entsprechenden Gärproben, d. h. insbesondere die Milchgärversuche, auch nicht immer die besten Ergebnisse geliefert haben. Freilich soll nicht bestritten werden, daß bei mehreren Proben mit besonders keimarmer Milch die Labresultate nicht hervorragend schön ausfielen, aber doch waren sie keineswegs ganz schlecht. Da die letzteren Proben von vornherein nicht viel gasbildende Bakterien besaßen, dürfte auch kaum zu fürchten sein, daß solche Milch sich nicht zum Rohgenuß eignen würde, um so weniger, als den im menschlichen Magen, wohl auch schon im Munde vorhandenen Milchsäurebakterien bei Verdauung solcher keimarmen Milch das Übergewicht gesichert bleiben dürfte. Anders verhält sich natürlich die Sache, wenn die Milch von Anfang an mit Blähungserregern überwuchert ist; in dem sich entspinnenden Wettbewerbe werden die nützlichen Milchsäurebakterien bald unterliegen.

Die Frage, wie es kommt, daß gerade keimärmere Proben nicht einen durchweg günstigen Ausfall der Labprobe zeigen, wie man doch zu erwarten berechtigt wäre, ist Gegenstand meiner weiteren Erwägungen gewesen.

Zunächst mußte auffällig erscheinen, daß weniger guter Ausfall der Labprobe bei keimarmer, obwohl sofort nach dem Melken kalt aufbewahrter Milch besonders bei Grünfütterung beobachtet wurde. Schon früher habe ich bei meinen Versuchen im Landwirtschaftlichen Institut der Universität Leipzig bemerkt, bisher noch nicht mitgeteilt, daß bei Grünfütterung die Vorsichtsmaßregeln ganz besonders streng getroffen werden müssen, wenn keimarme Milch, die auch hinsichtlich der Gärproben durchaus befriedigt, gewonnen werden soll. Auch bei späteren Versuchen fand ich, daß unter solchen Verhältnissen Abwaschen des Euters, selbst mit keimfreiem Wasser, nicht immer zum Ziele führt. Erst wenn ich Formalinlösung oder sonstige desinfizierende Substanzen zu Hilfe nahm, konnte ich ganz sicher sein.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Tabelle XXIII.

Versuch No.	Datum	Keimzahl	Punktzahl	Milchgärprobe	Punktzahl	Labgärprobe	Katalasezahl 1. Bestimmung	Katalasezunahme n. 2 St. 37° C. vgl. fr. Tab.	Versuch No.
46	5. 10.	11 000 000	0	n. 3 Std. dick, später gallertig	0		4,75	0,4	46
47	17. 10.	3 170 000	0	„ 12 „ halbgeronnen	0		6,35	1,4	47
1	19. 7.	3 060 000	0	„ 6 „ dick	0	gebläht	**7,5**	**2,5**[1]	1
2	13. 6.	1 606 000	0	„ 8½ „ beg. zu gerinnen, etw. Gas	0—1	Käschen gekrümmt, große Löcher	**8,0**	**7,6**	2
48	13. 9.	ca. 2 Mill.	0	„ 8 „ beg. zu gerinnen, etw. Gas	0	Käschen gebläht hochgetrieben	3,6	5,9	48
49	13. 9.	ca. 1 Mill.	0	„ 11 „ geronnen	0	„ „ „	3,0	4,95	49
50	7. 10.	1 205 000	0	„ 8 „ beginnt zu gerinnen	0	„ „ „	3,6	3,8	50
51	15. 10.	960 000	0	„ 12 „ flüssig, starke Gasbildung	0	„ „ „	5,35	0,7	51
52	14. 10.	745 000	0	„ 6—7 „ geronnen	3	„ gekrümmt, große Löcher	3,6	1,8	52
53	7. 10.	630 000	0	„ 8 „ geronnen, etwas Gas	0	„ gebläht hochgetrieben	4,8	0,8	53
54	5. 10.	570 000	6—7	„ 12 „ halbflüssig, spät. schön gallert	0—1	„ i. Mitte zerrissen, gekrümmt, wenig Löcher, gebl. hochgetr.	3,65	3,25	54
55	8. 10.	570 000	0	„ 8 „ geronnen	0	„ gebläht hochgetrieben	5,4	0,2	55
56	29. 9.	570 000	4	„ 12 „ geronnen, etwas Gas	0	„ „ „	2,2	3,7	56
57	25. 10.	525 000	4	„ 12 „ halbflüssig, etwas Gas	1	„ gebläht gekrümmt	4,4	1,5	57
4	18. 7.	470 000	4	„ 8 „ Gerinnung beg., später gallertig, etwas Gas	0	„ schwammig gebläht	**5,4**	**3,4**	4
58	24. 9.	410 000	4	„ 12 „ Beginn d. Gerinnung, etw.Gas	1	„ korkzieherartig hochgetrieben	3.9	2,65	58
59	27. 10.	385 000	3	„ 12 „ Beginn d. Gerinnung, etw.Gas ziegerig, gebläht	0	„ schwammig gebläht	4,6	1,05	59
60	24. 10.	325 000	5	„ 13 „ flüssig, spät. gallert. etw. Gas	0	„ „ „	5,0	1,1	60
61	14. 10.	295 000	5	„ 11 „ beg. z. gerinn., sp. gallertig, etwas Gas	0	„ hochgetrieben	5,4	1,35	61
62	6. 10.	285 000	5	„ 6—8 „ beg. zu gerinnen, 12 Std. gallertig, etwas Gas	0	„ schwammig gebläht	4,6	1,4	62
8	31. 5.	276 000	6	„ 12 „ flüss., beg. z. ger., spät. gallert	4—5	„ schön glatt und fest, einige mittelgroße Löcher	**2,3**	**2,95**	8
63	22. 10.	280 000	5	„ 12 „ beginnt zu gerinnen, Spur Gas, spät. ziegerig bis gallertig	5—6	„ fest, wenig kleine Löcher	4,8	1,9	63

---

[1]) Die fettgedruckten Katalasezahlen beziehen sich auf das Mischungsverhältnis 15 ccm Milch + 5 ccm 1% H_2O_2, sonst 50 ccm Milch + 3 ccm 1% H_2O_2. Die Zahlen der 2. Katalasebestimmung sind aus früheren Tabellen ersichtlich, hier ist nur das sich bei dieser ergebende Plus angeführt.

Tabelle XXIII (Fortsetzung).

Versuch No.	Datum	Keimzahl	Punktzahl	Milchgärprobe	Punktzahl	Labgärprobe	Katalasezahl 1. Bestimmung	Katalasezunahme n. 2St. 37° C. vgl. fr. Tab.	Versuch No.
64	15. 10.	270 000	0	n. 10 Std. gall. dick, vorzeit. ger. etw. Gas	—	nicht untersucht	4,85	3,35	64
66	17. 9.	250 000	3	„ 10 „ beginnt zu gerinnen, etw. Gas	0	Käschen hochgetrieben zerrissen gebl.	2,8	1,6	66
9	3. 7.	237 000	8	„ 12 „ flüss., spät. schön gallertig	4	„ fest, etw. gekrümmt, kl. Löcher	**4,0**	**2,3**	9
10	23. 5.	232 000	5	„ 11 „ beg. z. ger. spät. etw. Gas, zieg.	2	„ fest, etw. gekr. viele mittelgr. L.	**2,1**	**10,4**	10
10a	8. 7.	205 000	5	„ 12 „ beg. z. ger. etw. Gas, spät. zieg.	4—5	„ gekr., mehr. mittelgr. Löcher	**1,5**	**0,8**	10a
11	7. 2.	193 000	7	„ 12 „ noch flüssig, später gallertig	2	„ etw. gekr., runzelig, mehr. mittelgroße Löcher	**5,6**	n. u[1])	11
12	10. 6.	186 000	0	„ 5 „ geronnen, später ziegerig, etwas Gas	2—1	„ stark gekrümmt, einige mittelgroße Löcher, sonst fest u. gut	**2,0**	**0,2**	12
69	18. 10.	185 000	4	„ 12 „ beg. zu gerinn., wie vor.		nicht untersucht	4,8	1,1	69
13[2])	8. 7.	170 000	7	„ 10 „ beg. zu gerinnen, spät. gallert.	7	„ schön fest, nur einig. kl. Löcher	**4,0**	**2,4**	13
13a	2. 6.	166 000	7	„ 12 „ flüss. 13 Std. beg. zu gerinn., später ziegerig-gallertig	7—8	„ schön glatt, ohne Löcher	**2,7**	n. u.	13a
70	18. 10.	160 000	5	„ 12 „ beg. zu gerinnen, spät. gallert. ziegerig, etwas Gas		nicht untersucht	6,2	2,4	70
71	17. 10.	160 000	4	„ 12 „ beg. z. ger., spät. zieg. etw. Gas		nicht untersucht	4,9	1,7	71
72	26. 9.	150 000	5	„ 12 „ beginnt zu ger., Spur Gas	0	„ hochgetr., schwammig, gebläht	2,9	0,8	72
14	30. 3.	135 000	0	„ 10 „ ziegerig, ohne Gas	5	„ nicht zuviel kl. L., etw. zus. gez	**1,7**	**0,8**	14
73	6. 10.	115 000	5	„ 12 „ beg. z. ger., spät. gallert.-zieg. etwas Gas	1	„ gekrümmt, mittelgr. Löcher	4,2	1,1	73
74	15. 9.	104 000	5	„ 10—20 Std. flüssig, aber Gas	0	„ stark gebläht, hochgetrieben	3,2	0,55	74
75	8. 10.	85 000	7	„ 10 Std. flüss. spät. schön gallert. Spur Gas	2—1	„ gekrümmt, mittelgr. Löcher	3,6	1,8	75
17	21. 7.	70 000	7—8	„ 11 „ beg. zu ger., später gallertig	8	„ tadellos	**1,6**	**0,0**	17
18	7. 3.	70 000	7—8	„ 14 „ halbgeronn. spät. gallertig	6—7	„ gut u. fest, wenig kleine Löcher	**1,45**	**0,3**	18
19	14. 7.	63 000	8	„ 14 „ flüssig, später ziegerig	5—6	„ fest u. gerade, einige Löcher	**2,5**	**0,0**	19
20	12. 6.	60 000	5—6	„ 10 „ beg. z. ger., spät. gallert.-zieg.	6	„ gut, einige kleine Löcher	**1,8**	**0,4**	20
22	14. 4.	52 600	8	„ 12 „ flüss., später ziegerig	6—7	„ fest, etw. gekr. einig. mittelg. L.	**2,95**	**0,15**	22
24	11. 7.	39 000	8	„ 14 „ beg. zu gerinnen, sp. ziegerig	6—7	dgl.	**2,6**	**0,1**	24
25	25. 4.	38 000	8	„ 14 „ beg. zu gerinn., später ziegerig	7	„ gut ohne L., Mitte etw. weich	**4,75**	**1,0**	25

---

[1]) 4 Stunden = 6,00 ccm.

[2]) Trockenfütterungsmilch.

Tabelle XXIII (Fortsetzung).

Versuch No.	Datum	Keimzahl	Punktzahl	Milchgärprobe	Punktzahl	Labgärprobe	Katalasezahl 1. Bestimmung	Katalasezunahme n. 2St. 37° C. vgl. fr. Tab.	Versuch No.
26	8. 7.	35 000	8	n. 18 Std. beginnt zu gerinnen	8	Käschen tadellos	**2,0**	**0,2**	26
27	25. 4.	31 000	8	„ 12—13 Std. beg. z. ger., spät. ziegerig	7	„ gut	**3,45**	n. u.	27
28	18. 6.	30 000	6	„ 14 Std. beg. z. ger. sp. zieg. Spur Gas	5	„ fest, gerade, viel kl. L. „Nissler“	**2,2**	**0,2**	28
29	5. 7.	29 300	8	„ 14 „ beg. z. ger., spät. zieg.-gall. Spur Gas	5—3	„ etw. gekrümmt, viel kl. Löcher	**1,8**	**0,2**	29
30	20. 6.	27 000	8	„ 13 „ beg. z. ger., spät. zieg.-gall.	5	„ fest, gerade, viel kl.L. „Nissler“	**2,05**	**0,2**	30
31	13. 7.	26 300	8	„ 14 „ flüssig, beg. nach 16 Std. zu ger. mit Gasbildg., spät. zieg.	1	„ korkzieherart. hochgetrieben, große Löcher	**3,5**	**0,2**	31
32	16. 7.	23 500	8	„ 17 „ beg. zu gerinn., spät. gallertig	0	„ hochgetrieben, große Löcher	**2,9**	**0,2**	32
33	28. 5.	23 300	8	„ 12 „ beginnt zu gerinnen	6—7	„ gut, einige kleine Löcher	**3,4**	**0,2**	33
34	11. 4.	22 300	8	„ 13 „ beg. zu gerinn., spät. ziegerig	6—7	„ wie vorst.	**2,1**	**0,0**	34
76	27. 10.	21 000	8	„ 14 „ noch flüssig, später ziegerig	8	„ tadellos	2,8	0,3	76
35	15. 7.	20 600	8	„ 14 „ noch flüssig, später ziegerig	5	„ fest, gerade, viel kl.L. „Nissler“	**2,3**	**0,2**	35
37	7. 6.	16 000	7	„ 13 „ noch flüssig, später ziegerig gallertig, Spur Gas	5—6	„ fest, etwas gekrümmt, einige mittelgroße Löcher	**3,3**	**0,3**	37
38	29. 4.	16 000	8	„ 12 „ beginnt zu gerinnen	7—8	„ gut und fest	**1,2**	**0,0**	38
77	24. 9.	15 000	8	„ 12 „ noch flüssig	7—8	dgl.	1,9	0,0	77
78	26. 10.	14 500	8	„ 14 „ noch flüssig	5	„ etwas weich, einige Löcher	2,0	0,15	78
39	12. 7.	14 000	8	„ 16 „ beginnt zu gerinnen, später ziegerig, etwas Gas	5	„ gerade, einige große Löcher	**2,2**	**0,1**	39
80	24. 10.	13 500	8	„ 12—14 Std. flüssig, später ziegerig	8	„ tadellos	2,4	0,2	80
81	26. 9.	11 000	8	„ 14 Std. beginnt zu gerinnen	8	„ tadellos	1,9	0,1	81
82	22. 10.	10 000	8	„ 12 „ flüss. ger. nach 14 Std.	7	„ etw. weich, sonst tadellos	1,8	0,1	82
83	30. 9	8 000	6	„ 13 „ flüss., Spur Gas, spät. ziegerig	1	„ korkzieherart. hochgetr. gebl.	3,0	0,1	83
84	29. 9.	6 000	8	„ 12 „ flüssig, ger. nach 16 Std.	8	„ tadellos	1,95	0,1	84
41	29. 4.	5 660	8	„ 15 „ flüssig	8	„ tadellos	**2,5**	**0,25**	41
85	30. 9.	5 000	7	„ 13 „ flüssig, später gallertig	1	„ gebläht	2,5	0,50	85
42	21. 4.	3 000	8	„ 24 „ flüss. erste Spur d. Gerinnung	7	„ tadellos, nur etwas weich	**1,25**	**0,0**	42
43	30. 6.	835	8	„ 24 „ halbflüssig, später ziegerig	8	„ tadellos	**1,7**	**0,0**	43
44	23. 6.	410	8	„ 24 „ flüssig, später ziegerig	8	„ tadellos	**5,35**	**0,2**	44
45	15. 6.	390	8	„ 18 „ flüssig, 19 Std. beg. zu gerinn., später gallertig	8	„ tadellos	**2,85**	**0,0**	45

Daraus schloß ich also, daß bei Grünfütterung die Blähungserreger besonders intensiv wirken und wurde in dieser Meinung bestärkt durch den Umstand, daß bei Trockenfütterung auch im Sommer sicherere Gärresultate erzielt werden (Vgl. Vers. No. 13 Tab. XXIII). Nun war mir aber noch nicht klar, wie es kommt, daß in der Schweiz die besten Emmentaler Käse gerade von der auf guten Hochgebirgsweiden erzeugten Milch gewonnen werden. Da ich die auf den dortigen Sennereien bestehenden Verhältnisse kennen gelernt habe, demzufolge sagen kann, daß von Asepsis, auch nur in beschränktem Maße, eigentlich gar keine Rede sein kann, bleibt mir nur folgende Deutung übrig: Der gute Ausfall der Milch- und Labgärprobe ist zwar in erster Linie abhängig von gesunden Tieren, dann aber auch von guter und normaler Verdauung. Sobald durch irgendwelche Umstände, sei es sehr nasse oder kalte Witterung, allzureichliche Düngerabsonderung befördert wird, also teilweise unverdaute Kotmassen ausgeschieden werden (was man ja auch mikroskopisch kontrollieren kann, Stärkekörner!), siedeln sich naturgemäß aus diesen herrührende schädliche Blähungserreger in der Milch an. Ganz im Einklange mit dieser Anschauung steht auch die in der Schweiz landläufige Erfahrung, daß mit Kunstdünger gedüngte Wiesen nicht so gut für Erzeugung bester Käse geeignet sind, man gibt dort den natürlichen Dungstoffen den Vorzug. Diesen Punkt habe ich schon in einer früheren Arbeit über die Milchsäurebakterien des Kots gestreift[1]). Bei künstlicher Düngung der Weiden, besonders wenn reichliche Niederschläge die Wirkung zu voller Geltung kommen lassen, werden im Futter vielleicht zu viele Stoffe produziert, die darmreizend wirken (Amidokörper). So ergab die Milch von einigen Wirtschaften mit Weidebetrieb, vgl. Proben No. 28, 29, 30, 31, 35, 39, 78 und 80, während des an Niederschlägen reichen Sommers 1910, die künstlichen Dünger reichlich verwenden, nur weniger gute Gärresultate, trotzdem die Milch mit anerkennenswerter Sorgfalt gewonnen wurde. Ganz ähnlich, ja noch weniger günstig, liegen die Verhältnisse, wenn bei dauernder Stallfütterung im Sommer Grünfutter verabreicht wird, z. B. No. 37, 83, 85. Bei fortlaufender Kontrolle konnte ich wiederholt regelmäßig geringeren Ausfall der Gärproben beobachten, sobald man zur Sommerfütterung überging; hörte dagegen im Herbst die Grünfütterung auf, dann wandte sich die Sache sehr bald zum besseren. Vgl. die Proben mit Winterstallfütterung vom 7./3. = No. 18, 14./4. = No. 22, 25./4. = No. 25 und No. 27, 11./4. = No. 34, 29./4. = No. 38 und No. 41, 21./4. = No. 42. No. 13 ist aus einem Stall mit Trockenfütterung während des ganzen Jahres. Die letzten 3 Versuche 43, 44, 45 wurden, wie schon die niedrigen Keimzahlen andeuten, von Einzeltieren aseptisch, teilweise nach Euterdesinfektion, von mir ermolken, kommen daher als Ausnahmefälle nicht in Betracht, oder bestätigen vielmehr das vorstehend Gesagte in drastischer Weise.

Als Beleg für die eben ausgesprochene Annahme, daß die Art der Verdauung den Charakter der Bakterien beeinflußt, möchte ich weiterhin noch anführen, daß nach meinen Erfahrungen schon bei Vergleichung der Agarplatten aus Vorzugsmilch in die Augen springt, daß das Verhältnis zwischen Aërogenes-, Coli- und echten Milchsäurebakterien während Sommer und Winter nicht in dem Maße schwankt, daß danach allein geringerer Ausfall der Gärprobe zu erwarten wäre[2]). Es bleibt mir nur die Annahme übrig, die Rasseeigenschaften gewisser coliartiger Bakterien für den geringeren Ausfall der Gärprobe bei Grünfütterung verantwortlich zu machen. Schon vor

---

[1]) **Kuntze**, W., Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. p. 749.)

[2]) Ich behalte mir vor, darüber späterhin noch einige Versuche mitzuteilen.

Jahren habe ich in meiner ersten bakteriologischen Arbeit[1]) den Standpunkt vertreten, daß in erster Linie die Zusammensetzung des Nährbodens und dessen Beschaffenheit für die Rassenbildung der Bakterien maßgebend ist. Eine neuere Arbeit von Burri[2]) bestätigt die Bedeutung der Bakteriennahrung für die Entfaltung bestimmter Eigenschaften. Letzteres Thema ist der größten Beachtung wert, lassen sich doch nur auf diese Weise Tatsachen erklären, die für Bildung und Verlust der Virulenz maßgebend sind, also von besonderer Bedeutung für die Hygiene.

Am Schluß meiner Abhandlung angelangt, sei mir gestattet, noch einige Vorschläge zu machen, in welcher Richtung Besserung der Milchqualität anzustreben ist, soweit dies nicht durch die genügend besprochenen Verfeinerungen der Untersuchungsmethoden erreicht wird.

Wenn sich die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft berufen glaubt, auch in dieser Hinsicht bahnbrechend zu wirken, so übernimmt sie damit auch gewissermaßen die Verpflichtung, daß die von ihr regelmäßig veranstalteten Wettbewerbe in Frischmilch dazu führen, in den ausgezeichneten Bewerbern durchaus zuverlässige Produzenten kenntlich zu machen, denen das konsumierende Publikum volles Vertrauen schenken darf.

Nun geht aber aus meinen früheren Darlegungen hervor, daß es gar nicht mehr so schwer ist, den von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft gestellten Anforderungen zu genügen. Es ist ja nach den zur Zeit geltenden Bedingungen statthaft, daß der Bewerber aus seiner Herde nur einige wenige, gesunde Tiere auswählt, dieselben einige Wochen besonders vorsichtig, entweder mit Trockenfutter oder mit nicht zu reichlichen Grünfuttergaben ernährt, darauf nach aseptischen Regeln melken läßt, um die so gewonnene Milch nach guter Durchlüftung und Kühlung in sterile Flaschen abzufüllen und in Eis verpackt zum Preisbewerb einzusenden. Solche Milch wird meist hohen Anforderungen genügen, ich selbst habe, nachdem ich mich längere Zeit mit Ausarbeitung der besten Methoden für aseptische Milchgewinnung beschäftigte, jene Milch ermelken lassen, die auf der Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft in Leipzig 1909 außer Wettbewerb ausgestellt die höchste Punktzahl erhielt. Seither haben ja die Bewerber aus dem Königreich Sachsen auch besonders günstig abgeschnitten (vgl. Bericht über die Hamburger Ausstellung).

Es ist also, streng genommen, gar keine Kunst mehr, auszeichnungswürdige Milch zu erzeugen[3]), so lange die Vorschriften in dieser Beziehung nicht verschärft werden. Ja, ich möchte behaupten, daß mangels weitergehender Bedingungen nur zu leicht Anreiz zu Humbug und Unregelmäßigkeiten gegeben wird, wie an leitender Stelle der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft schon bekannt sein dürfte. So habe ich beispielsweise selbst erlebt, daß ein von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft mit hohem Preise ausgezeichneter Milchproduzent, der kundig genug war, sich die vorbeschriebenen Gesichtspunkte bezüglich der Gewinnung aseptischer Milch zunutze zu machen, nachher wegen schlechter Milchlieferungen wiederholt mit den Behörden in Konflikt geraten ist.

---

[1]) Kuntze, W., Über die Bedingung der Farbstoffbildung des Bac. prodigiosus. (Zeitschr. f. Hyg. Bd. 34. 1900. p. 183.)

[2]) Burri, Über scheinbar plötzliche Neuerwerbung eines bestimmten Gärungsvermögens durch Bakterien der Coligruppe. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1910. p. 321.)

[3]) Noch dazu, wenn es gestattet ist, die Milch von nur wenigen Tieren auszustellen, die ja immer besser ausfällt als die Gesamtmilch eines großen Stalles.

Daher erscheint es durchaus nötig, Wandel in den Bedingungen für den Preisbewerb zu schaffen.

So schwierig dies auf den ersten Blick erscheint, ist dies doch eben nur scheinbar. Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft darf sich allerdings die Sache nicht mehr so bequem machen wie bisher, und dies erscheint auch besonders geboten bei der großen Bedeutung der Milchhygiene.

Man verfahre doch ähnlich wie bei der Untersuchung künstlicher Düngemittel. Man lasse durch mehrere einwandsfreie Vertrauenspersonen, über die ja die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft in ganz Deutschland verfügt, unter Protokollnahme an jenen Stellen, wo die Milch der Preisbewerber regelmäßig feilgehalten wird, ohne Wissen der Produzenten mehrmals Milch aufkaufen, in ganz ähnlicher Weise, wie dies jetzt seitens der Nahrungsmittelpolizei geschieht. Die Milch wäre nach einheitlichen Regeln sofort in Eis zu verpacken und unter Mitwirkung behördlicher Untersuchungsämter entweder am Orte selbst oder an nicht zu weit entfernter Stelle zu untersuchen und zwar nach einheitlichen Methoden, die der subjektiven Auffassung nicht allzuviel Spielraum lassen. Nebenher mag man die Produzenten veranlassen, einige Flaschen, die natürlich ebenfalls dem für den Handel bestimmten Quantum entnommen werden, an eine bestimmte Stelle zum Preisbewerb einzusenden. Jedenfalls sollte diese Milch in hergebrachter Weise gewonnen sein, nicht etwa besonders „frisiert“; recht wünschenswert erscheint es also auch, durch Stallinspektion die Prüfung der Milch zu ergänzen und der Richtigkeit der Angaben bezüglich Fütterung und Haltung der Tiere nachzugehen. Unbedingt erforderlich ist aber Prüfung auf Freiheit von Tuberkelbacillen und anderen pathogenen Keimen. Muß doch eine der Auszeichnung würdige Milch in erster Linie frei sein von Krankheitserregern!

Sonach dürfte es nur zu wünschen sein, wenn die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft die Bedingungen für den Wettbewerb in dieser Hinsicht noch weiter ausbaut, anderenfalls würde die Wertschätzung der von ihr prämiierten Milch bald nicht mehr ihren gewiß anerkennenswerten Bestrebungen entsprechen und damit der Zweck der Veranstaltungen verfehlt sein.

Leipzig, Dezember 1910.

Nachdruck verboten.

Über die Einwirkung von Methylalkohol und anderen Alkoholen auf grüne Pflanzen und Mikroorganismen.

Von Dr. **Th. Bokorny.**

In erster Linie interessierte den Verfasser der Methylalkohol oder Holzgeist. Denn dieser steht dem Formaldehyd nahe, welcher das wahrscheinliche Zwischenprodukt bei der Kohlensäureassimilation bildet. Der Methylalkohol kann, wenn er in die lebende Zelle eindringt, zu Formaldehyd oxydiert und als solcher weiter verwendet, d. h. zum Aufbau von Stärke und anderen Baustoffen der Pflanzenzelle gebraucht werden. Daß die Pflanzenzellen lebend bleiben, wenn Methylalkohol in dieselben gelangt, daran kann nach den von dem Verf. bis jetzt durchgeführten Versuchen kein Zweifel bestehen. Denn Wasserkulturen von verschiedenen Pflanzen zeigen sich wochenlang frisch, wenn die Nährlösungen mit 0,5 bis 2 Proz. Methylalkohol versetzt werden. Die Grenze der Unschädlichkeit scheint bei ca. 5 Proz. zu liegen, wie nachstehendes zeigt. Die Widerstandsfähigkeit gegen Methylalkohol ist also bei Pflanzen sehr groß.

Feuerbohnenkeimlinge von etwa 10 cm Stengellänge und 5 cm Wurzellänge (Länge der Hauptwurzel ohne die Seitenwurzeln) wurden in a) 5-proz. b) 10-proz. Methylalkohollösung gebracht. Nach 48 Stunden waren bei b die Wurzeln schlaff und abgestorben, bei a noch nicht. Nach weiteren 24 Stunden begann bei b auch der Stengel schlaff zu werden, bei a war er noch steif, auch die Wurzel war noch nicht abgestorben. Erst nach 8 Tagen war bei a eine ungünstige Beeinflussung der Wurzel zu bemerken.

An Algen hat der Verf. früher schon festgestellt, daß der Methylalkohol nicht bloß ertragen wird, sondern sogar zur Stärkebildung dient. Das Licht ist zur Stärkebildung aus Methylalkohol freilich nicht ganz entbehrlich; aber schon relativ geringe Lichtmengen scheinen auszureichen. Meine Versuche hierüber wurden im lichtschwächsten Monate, im Dezember, angestellt. Spirogyren wurden in ausgekochtem und rasch unter Vermeidung von Kohlensäurezutritt abgekühltem Wasser, dem Methylalkohol im Verhältnis 1 : 200 zugefügt war, bei Lichtzutritt stehen gelassen. Die Menge der Lösung wurde auf ein geringes Maß beschränkt, der Luftzutritt während des Versuches möglichst eingeschränkt; Infusorien wurden durch Waschen der Algen möglichst ausgeschlossen, Spaltpilze durch kurze Versuchsdauer; das alles, um die Kohlensäure fernzuhalten und Täuschungen zu vermeiden. Die Versuche wurden also in folgender Weise angestellt: Entstärkte (durch längeres Verweilen im Dunkeln ausgehungerte) Spirogyren wurden mit Wasser von der oben beschriebenen Beschaffenheit mehrmals gewaschen, in Gläschen von 15 ccm Inhalt gebracht (eine etwa 50 Fäden von 10 cm Länge entsprechende Menge Algen) und einige Zeit dem Lichte ausgesetzt, aber niemals so lange, daß Spaltpilzvegetation auftreten konnte.

Es gelang bei diesen Versuchsbedingungen, Stärkebildung in den Algen zu beobachten, die nur auf den Methylalkohol zurückgeführt werden konnte. Versuch vom 16. Dezember: Nach 5 Stunden Belichtung zeigte sich an ganz entstärkten Spirogyren, die in einige ccm jener Lösung gelegt worden waren, reichlich Stärke; an den Algen des Kontrollversuches sehr wenig. Bei einem gleichzeitig aufgestellten Dunkelversuch zeigte sich selbst nach 2 Tagen noch keine Stärke, die Spirogyren hatten aber sonst ihr gutes Aussehen beibehalten. Ein weiterer Versuch im Februar ergab beim Lichtexperiment erst nach 24 Stunden deutlichen Stärkeansatz, nach 48 Stunden aber massenhaft Stärke. Versuch im März: In die mineralische Nährlösung einer Wasserkultur von Phaseolus multiflorus wurde Methylalkohol im Verhältnis 1 : 500 gebracht, um die ernährende Wirkung desselben zu beobachten; die Pflanze wurde mit einer Glasglocke bedeckt und gegen außen mit Kalilaugenverschluß abgesperrt. Nach 13 Tagen (im Warmhaus) hatte sich in der Nährlösung, die etwa 500 ccm betrug und somit etwa 1 g Methylalkohol enthielt, eine mächtige Algenvegetation gebildet, die aus lauter Palmellaceen bestand; dazwischen befanden sich Infusorien und Spaltpilze in beträchtlicher Zahl. Eine nicht mit Methylalkohol versetzte Wasserkultur, die sonst ebenso behandelt worden war, zeigte keine Vegetation in der Nährlösung! Die Trockensubstanz der in ersterer Kultur gewachsenen Algen usw. betrug 0,250 g! Es war also etwa der vierte Teil des Methylalkohols in organische Substanz umgesetzt worden. Letztere kann nicht aus der Wurzel bezogen worden sein, da diese bei Beendigung des Versuches ganz normal war; auch war der Kontrollversuch ganz frei von Algenvegetation, wie auch von Pilzen und Infusorien.

Quantitativer Versuch mit Methylalkohol und Spirogyren (März): In zwei Flaschen von je 5 Liter Inhalt wurde ausgekochtes (luftfreies) Wasser und zwar in jede 1 Liter gefüllt; dazu fügte ich beidemal etwas mineralische Nährlösung, in die eine außerdem 1 g Methylalkohol. In beide Flaschen wurden 4 g Spirogyren (feucht gewogen) gebracht; die Spirogyren waren durch längere Verdunklung ausgehungert worden. Nach 20 Tagen am Lichte ergab die mikroskopische Untersuchung bei den Methylalkoholalgen reichlich Stärke, bei den Kontrollalgen keine Stärke. Die Trockensubstanz der ersteren betrug 0,190 g, die der letzteren 0,080 g. Spaltpilze waren in beiden Fällen wenige vorhanden. Die Trockensubstanz betrug also, obwohl nahezu gleiche Mengen von Spirogyren angewandt worden waren, im einen Fall mehr als doppelt soviel wie im andern. Es war also eine ausgiebige Ernährung mit Methylalkohol eingetreten; derselbe war in Pflanzensubstanz umgewandelt worden.

In den obigen Versuchen mit Methylalkohol und Algen wirkte das Licht mit bei der Verarbeitung des Methylalkohols. Ich habe später auch Versuche im Dunkeln angestellt und positives Resultat erhalten. Cladophora wurde in Portionen zu je 10 g Frischgewicht abgewogen und in mineralische Nährlösung einerseits, 0,1 Proz. Methylalkohol + 0,1 Proz. Mineralnährsalz andererseits gebracht; beide Versuche wurden unter einem schwarzen Kasten aufgestellt. Eine sogleich an einer dritten Portion gemachte Trockensubstanzbestimmung ergab 0,36 g Trockensubstanz pro 10 g Lebendgewicht. Nach 14 Tagen erhielt ich beim Kontrollversuch (ohne Methylalkohol) 0,38 g Trockensubstanz, beim Methylalkoholversuch 0,61 g Eine ausgiebige Ernährung durch Methylalkohol ist somit evident.

Methylalkohol ist also für Algen ein Nährstoff (Kohlenstoffquelle).

Wie verhalten sich nun Algen gegen höhere einwertige Alkohole ? Meine Versuche hierüber wurden in ähnlicher Weise und mit denselben Algen angestellt wie die eben beschriebenen. Ich kam aber zu negativen Resultaten, wiewohl die angewandten Algen in den 0,2-proz. Lösungen jener Stoffe längere Zeit am Leben blieben. Propylalkohol, Isopropylalkohol, Butylalkohol, Isobutylalkohol, Trimethylkarbinol, Amylalkohol bewirkten keine Stärkebildung.

Diese Versuche lassen bis zu einem gewissen Grade voraussehen, wie sich die Ernährung von Blütenpflanzen mit diesen Alkoholen gestalten dürfte. Wenn ein Stoff in Spirogyren oder anderen Algen Stärkebildung oder Trockensubstanzvermehrung hervorruft, dann ist er wahrscheinlich auch für höhere Pflanzen ein Nährstoff. Ich ging also an die Methylalkoholversuche mit Vertrauen heran.

Faktisch endigten dieselben mit positivem Resultat, trotzdem sie in einer ungünstigen Zeit (Dezember—Januar) angestellt wurden, wo die Lichtschwäche und die Trägheit der Wurzeln einen ungünstigen Einfluß übt.

Zur Untersuchung wurden Wasserkulturen genommen, weil dieselben leichter kontrolliert werden können und die Menge der verbrauchten Nährlösung stets gesehen werden kann, wenn auch die Quantität des eingedrungenen Stoffes nicht ohne weiteres wahrgenommen wird. Pflanzen, die sich leicht in Wasserkultur nehmen lassen, wie Feuerbohnen, Erbsen, haben natürlich hierbei den Vorzug; diese Pflanzen nehmen auch in kurzer Zeit eine solche Entfaltung an, daß Differenzen an den Kulturen leicht wahrgenommen werden. Pflanzen von langsamer Entwicklung, wie Nadelhölzer, ferner Pflanzen von geringer Größe der Keimpflanzen sind selbstverständlich weniger günstig für diesen Zweck.

In diesem Sinn nahm ich die Untersuchung auf und führte sie im Laboratorium durch. Die Beleuchtung und Wärme war bei allen Versuchspflanzen die gleiche.

Bei den später zu beschreibenden Versuchen mit Mikroorganismen spielt die Jahreszeit eine geringere Rolle. Auch ist man hier in der angenehmen Lage, mit Leichtigkeit Hunderte von Pflanzenexemplaren zu gleicher Zeit beobachten zu können.

Aus einem jüngst im bakteriologischen Centralblatt (1911, Januar) veröffentlichten Aufsatze des Verf.s sei hier hervorgehoben, daß es nicht bloß Bakterien, sondern auch Sproßpilze gibt, welche denselben als Kohlenstoffnahrung zu verwenden vermögen.

Sogar bei Konzentrationen von 2—5 Proz. Methylalkohol wachsen noch Pilze, wenn die nötigen mineralischen Nährstoffe auch da sind.

Sie wachsen aber auch noch bei sehr großen Verdünnungen des Methylalkohols, z. B. bei 1 : 20 000.

Versuche mit Methylalkohol und Erbsenkeimlingen: Die Erbsen wurden zuerst in reinem Wasser aufgequellt, dann auf feuchtem Fließpapier keimen gelassen, bis eben die Wurzel 1—2 cm lang hervorgetreten war; nun wurden sie auf Wasserkulturgläser gebracht, deren Nährlösung zum Teil 0,1 Proz. Mineralsalz (0,05 Monocalciumphosphat, 0,03 Calciumnitrat, 0,02 wasserhaltiges Magnesiumsulfat) allein, zum Teil 0,10 % Mineralsalz + 0,5 Proz. Methylalkohol, oder auch 1 Proz., ja sogar 2 Proz. Methylalkohol enthielt.

Beim Kontrollversuch mit Nährsalz allein war nach 14 Tagen hauptsächlich die Hauptwurzel in die Länge entwickelt, dabei ziemlich zart, sie hatte eine Länge von 12 cm erreicht; die Seitenwurzeln waren kurz und wenig zahlreich, maßen zusammen ungefähr 12 cm. Es war also eine gesamte Wurzelentwicklung von 24 cm Länge zu konstatieren. Bei 0,5 Proz. Methylalkohol war die Hauptwurzel nicht so lang, aber viel kräftiger, die Seitenwurzeln waren in großer Zahl vorhanden. Wurzellänge insgesamt ca. 50 cm. Bei 1 Proz. Methylalkohol war die Hauptwurzel ebenfalls kräftiger als beim Kontrollversuch, aber nur halb so lang, die Seitenwurzeln hatten sich zahlreich und in bedeutender Länge eingestellt. Gesamtlänge der Wurzeln ca. 40 cm. Ein Versuch mit 2 Proz. Methylalkohol verunglückte und konnte nicht weiter verfolgt werden. Daß aber selbst 2 Proz. Methylalkohol nicht ungünstig wirkt, geht aus den mit Feuerbohnen angestellten Versuchen hervor (siehe unten). Die Stengelentwicklung zeigte ein ähnliches Verhalten wie die Wurzelentfaltung. Der Stengel war beim Kontrollversuch 10 cm lang und 1,5—2 mm dick, bei 0,5 Proz. Methylalkohol 14 cm lang und 3 mm dick; bei 1 Proz. Methylalkohol 8 cm lang und 3 mm dick, an dem Hauptstengel war bereits ein Seitenzweig von ½ cm Länge und einer von 1 cm Länge entwickelt. An der Kontrollpflanze waren die Blätter, deren 3 in Entfaltung begriffen waren, noch im ersten Stadium der Ausbildung ganz an den Stengel angedrückt nur ½ cm lang; beim Methylalkoholversuch mit 0,5 Proz. Methylalkohol bereits seitlich vom Stengel etwas abstehend 1½—3 cm lang; beim Methylalkoholversuch mit 1 Proz. Methylalkohol waren sie ebenfalls kurz und angedrückt.

Nach weiteren 14 Tagen, also im ganzen nach 4wöchentlicher Versuchsdauer, betrug an der Methylalkoholpflanze mit 0,5 Proz. CH_3OH die ganze Wurzellänge etwa 80 cm, die einzelnen Wurzeln zeigten aber etwas Verpilzung, wodurch zweifellos das relativ geringere Wurzelwachstum von 50 auf 80 cm zurückzuführen war. Beim Kontrollversuch war die Hauptwurzel bis auf den Boden des Gefäßes und noch etwas auf diesem hingewachsen, Seitenwurzeln waren immer noch wenige und höchstens 2 cm lang; die Gesamtwurzellänge betrug ca. 40 cm. Bei 1 Proz. Methylalkohol Wurzeln auch etwas verpilzt, Gesamtwurzellänge etwa 80 cm. Der Stengel war bei 0,5 und 1 Proz. CH_3OH weit kräftiger als beim Kontrollversuch, die Blätter waren besser entwickelt. Länge des Stengels bei ersteren beiden je 40 cm, beim Kontrollversuch nur 20 cm. Die Seitenzweige waren in keinem der genannten Fälle weiter entwickelt worden.

Erbsenkeimlinge in 0,5 Proz. Methylalkohol + 0,1 Proz. Koffeïn + 0,1 Proz. mineralischem Nährsalz. Da das Koffeïn in der Verdünnung 0,1 Proz. und 0,01 Proz. auf manche Organismen merkwürdige Reizwirkungen ausübt, z. B. oft eine Beschleunigung der Bewegungszustände im Protoplasma hervorruft, so versuchte ich hier einen Zusatz von 0,1 Proz. Koffeïn. Es entwickelte sich binnen 14 Tagen eine ungewöhnlich dicke Hauptwurzel mit zahlreichen Verzweigungsanfängen; die gesamte Wurzellänge übertraf aber nicht eine Ausdehnung von etwa 5 cm. Ebenso waren die oberirdischen Teile verkürzt und zur Verzweigung neigend; der Hauptstamm war 2½ cm lang und 3½ mm dick, ein Seitenzweig 1½ cm lang und 2½ mm dick.

Nach weiteren 14 Tagen zeigte die Versuchspflanze eine Hauptwurzel von 6 cm Länge und 12 kurze Seitenwurzeln, von denen die längste nur 1 cm lang war; gesamtes Wurzelsystem also kaum 12 cm überschreitend. Immerhin zeigte sich somit ein Fortschritt in der Wurzelbildung, trotzdem auch etwas Verpilzung an den Wurzeln sichtbar war. Am Stengel war der Hauptzweig 7 cm lang und 3½ mm dick, der Seitenzweig 2½ cm lang und 2½ mm dick. Auch hier war somit ein Fortschritt zu bemerken. Die Blätter waren noch klein und angedrückt, aber sonst normal.

Gegenüber allen sonstigen Wasserkulturen der Erbse zeichnete sich dieser Versuch durch das geringe Wachstum der Teile aus, ferner durch die bald eintretende und fortschreitende Verzweigung. Man kann also wohl sagen, daß durch das Koffeïn das Wachstum verlangsamt, die Verzweigung begünstigt wird.

Die Sache ist nicht ohne Interesse. Es würde sich wohl verlohnen, der Frage bei mehreren Pflanzen und auch unter Anwendung verschiedener Konzentrationen des Giftes nachzugehen.

Rettigkeimling in Wasserkultur mit 0,5 Proz. Methylalkohol + 0,1 Proz. Koffeïn + 0,1 Proz. mineralischem Nährsalz. Die Entwicklung blieb kümmerlich; nach 14 Tagen zeigte sich ein Absterben in den oberen Teilen der Pflanze. Der Stengel hatte eine Länge von 4 cm, die Wurzel eine solche von 8 cm erreicht.

Rettigkeimling mit 0,5 Proz. Methylalkohol und 0,01 Proz. Koffeïn und 0,1 Proz. Mineralsalzlösung. Da 0,1 Proz. Koffeïn offenbar schädlich wirkte, brachte ich nun einen bereits etwas vorgeschrittenen Rettigkeimling (10 cm gesamter Wurzellänge und 4 cm Stengellänge) in Nährlösung, welche nur 0,01 Proz. Koffeïn enthielt.

Nach weiteren 14 Tagen war die Stengellänge wie auch die Wurzellänge des neuen Keimlings ziemlich unverändert, der Keimling selbst abgestorben. Da aber fast alle Rettigkeimlinge nach dieser Zeit abgestorben waren, so ist auf dieses Resultat kein Gewicht zu legen.

Bohnenkeimlinge (Phaseolus multiflorus) und Methylalkohol in verschiedener Konzentration (mit 0,1 Proz. mineralischem Nährsalz). Während beim Kontrollversuch mit mineralischen Nährsalzen allein binnen 14 Tagen ein nur 2 cm langer und 3 mm dicker Stengel heranwuchs, hatte derselbe bei 0,5 Proz. Methylalkohol eine Länge von 5 cm und Stärke von 5 mm; bei 1 Proz. Methylalkohol eine Länge von 4 cm und Stärke von 5 mm; bei 2 Proz. Methylalkohol eine Länge von 6 cm und Stärke von 4 mm. Die Blattentwicklung war bei 2 Proz. am günstigsten; von den 2 sichtbaren Blättern war eines, das ältere, 2 cm lang und dunkelgrün, das andere nur ein wenig kleiner. Bei 1 Proz. Methylalkohol waren die beiden sichtbaren Blätter erst 1 cm lang und hellgrün. Am Kontrollversuch waren sie noch etwas kleiner und nur gelblich grün. Auch die Wurzelentwicklung zeigte sich bei 2 Proz. Methylalkohol am stärksten; die Hauptwurzel war 2½ mm stark an der dicksten Stelle und 5 cm lang, dicht hintereinander mit Seitenwurzeln von 0,2—3 cm Länge besetzt (etwa 20 im ganzen). Bei 1 Proz. CH_3OH war das Wurzelsystem ähnlich, nur etwas schwächer. Beim Kontrolversuch war die Hauptwurzel (durch irgendeinen Zufall) verkümmert, kaum 1 cm lang, die Seitenwurzeln waren höchstens ½—1 mm dick und hatten zusammen eine Gesamtlänge von 20 cm.

Nach weiteren 14 Tagen zeigte der Stengel der Pflanze mit 0,5 Proz. Methylalkohol eine Länge von 20 cm und Dicke von 6 mm an der stärksten Stelle. Die Blätter waren gut entwickelt und hatten eine Länge von 3 cm, zeigten dunkelgrüne Farbe.

Das Wurzelsystem war in dieser 0,5-proz. Methylalkohollösung ebenfalls gut gediehen; die Hauptwurzel war 10 cm lang und sehr kräftig; mehrere fast ebenso lange Seitenwurzeln waren da, an diesen wieder weitere Auszweigungen.

Die übrigen Pflanzen dieser Versuchsreihe waren nicht weiter stehen gelassen worden, bis auf den Kontrollversuch, der an Entwicklung weit hinter dem Methylalkoholversuch zurückblieb.

Bohnenkeimling (Ph. multiflorus) mit Methylalkohol 0,5 Proz. und Koffeïn 0,1 Proz., außerdem 0,1 Proz. mineralischem Nährsalz. Der Keimling blieb im Wachstum bedeutend zurück; nach 14 Tagen war die Hauptwurzel zwar kräftig (3 mm dick an der oberen Stelle), aber nur 3 cm lang, der obere Teil der Pflanze (Blätter und Stengel) hatten sich noch gar nicht aus der Schale des Samens befreit. Nach weiteren 8 Tagen war der Keimling nicht weiter vorgeschritten, aber Wurzel und Stengel mit den Blättern waren noch am Leben. Die mikroskopische Untersuchung ergab im hypokotylen Stengelglied die Anwesenheit von viel Stärke in Rinde und Mark.

Sojabohne in Methylalkohol 0,5 Proz. + Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 3 Wochen war der hypokotyle Stengel des Keimlings kräftig entwickelt, 8 cm lang; die Wurzel war stark verzweigt, aber kurz und etwas verpilzt.

Nach weiteren 14 Tagen das hypokotyle Stengelglied 10 cm lang, der obere Stengel (über den Keimblättern) 2½ cm; an der Spitze junge Blätter. Wurzelsystem ziemlich kurz, aber doch sichtlich weiter entwickelt.

Bohnenkeimlinge mit Äthylalkohol. Die Keimlinge wurden als Wasserkulturen gezogen, deren Nährflüssigkeit 0,1 Proz. mineralischer Nährsalze und außerdem 0,5 bezw. 1 Proz. oder auch 2 Proz. C_2H_5OH enthielt. Nach 14 Tagen zeigte sich gegenüber einem gleichzeitig aufgestellten Kontrollversuch (mit mineralischen Nährsalzen allein) bei 0,5 Proz. Äthylalkohol ziemlich bedeutend überlegene Wurzel- und Stengelbildung; die Wurzeln waren kräftiger, während in der Gesamtlänge kein erheblicher Unterschied herrschte; der Stengel war etwa doppelt so lang als der des Kontrollversuches, nicht stärker. Bei 1 Proz. Äthylalkohol war die Wurzelentwicklung in der Länge bedeutend zurück gegen den Kontrollversuch, an Dicke überlegen; der Stengel glich dem des Kontrollversuches. Bei 2 Proz. Äthylalkohol war die Wurzelbildung sehr verkümmert, die Stengelbildung normal.

Nach weiteren 14 Tagen war bei 2 Proz. die Wurzelbildung ebenfalls sehr verkümmert, offenbar krankhaft, der Stengel mit den jungen Blättern (die noch im Knospenzustande an der Spitze waren) schlaff, am Vertrocknen. Bei 1 Proz. waren ähnliche Verhältnisse, Pflanze in der Entwicklung stehen geblieben, Stengel mit Knospe am Vertrocknen, Wurzel verpilzt. Nur bei 0,5 Proz. war eine freudige Weiterentwicklung der Pflanze zu bemerken; aber keine Überlegenheit gegenüber der Kontrollpflanze.

Also ist Äthylalkohol über 0,5 Proz. schädlich für Bohnenkeimlinge! Die ernährende Eigenschaft unter 0,5 Proz. ist zweifelhaft.

Bohnenkeimlinge und Propylalkohol. Dieser Alkohol wurde den in Wasserkultur gezogenen Keimlingen in zwei Verdünnungen dargeboten, als 0,5-proz., ferner als 1-proz. Lösung; mineralische Nährsalze wie immer. Bei 0,5 Proz. Methylalkohol war nach 14 Tagen eine recht kümmerliche Wurzelentwicklung zu konstatieren, der Stengel aber war bis zur doppelten Länge des Kontrollversuches herangewachsen und anscheinend gesund. Bei 1 Proz. aber hatte gar keine weitere Entwicklung stattgefunden. Der Propylalkohol ist demnach in Verdünnung 0,5 Proz. kaum mehr als Nährstoff, sondern schon als schädlich zu erachten; das Stengelwachstum kann vielleicht dadurch erklärt werden, daß sich der Alkohol bei seinem Emporsteigen verdünnte. 1 Proz. Propylalkohol ist entschieden schädlich.

Rettigkeimling und Propylalkohol. Nur ein Versuch wurde hier aufgestellt und zwar mit 2-proz. Propylalkohol. Die Keimpflanze zeigte sich nach 14 Tagen ohne jede weitere Entwicklung und abgestorben in allen Teilen. 2 Proz. Propylalkohol wirkt also schädlich.

Rettigkeimlinge und Methylalkohol. Auch hier wurde mit der Wasserkulturmethode gearbeitet. Der 0,1 Proz. Mineralsalz enthaltenden Nährlösung wurden 0,5 Proz. Methylalkohol oder 1 Proz. oder 2 Proz. CH_3OH zugesetzt.

Bei einem Kontrollversuch ohne CH_3OH wuchs der Stengel binnen 14 Tagen bis zur Länge von 8 cm heran. In dem Versuch mit 2 Proz. Methylalkohol waren ähnliche Entwicklungsgrade zu bemerken, bei 1 Proz. ebenso. Es hatte sich also ein Unterschied nicht herausgestellt. Nur in der Wurzelbildung schienen mir die Methylalkoholpflanzen voran zu sein.

Rettigkeimlinge und Rohrzucker 1 bzw. 2 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 14 Tagen waren die Lösungen getrübt von Pilzen. Bei 1 Proz. Rohrzucker war die Wurzel verpilzt und abgestorben, der Stengel vertrocknet und zu einem dünnen gedrehten Faden eingeschrumpft. Bei 2 Proz. Rohrzucker war die Wurzel ebenfalls verpilzt und schlaff, der Stengel war schlaff geworden aber noch nicht eingetrocknet. Die mikroskopische Untersuchung ergab in der Nährlösung Bakterien, welche sich oben zu schleimigen Massen ansammelten; in diesem Schleim tummelten sich zahlreiche Infusorien.

Trotzdem der Rohrzucker wohl zweifellos eine gute Nahrung für Keimlinge ist, war das Resultat ungünstig wegen der Pilzbildung. Die Pilze verursachten eine Schädigung der Wurzel.

Rettigkeimlinge und Traubenzucker 1 bzw. 2 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Die Lösungen waren nach 14 Tagen beide trüb (von Pilzen). Die Keimlinge waren in beiden Fällen noch am Leben und gut entwickelt. Im weiteren Verlauf starben diese wie auch alle andern Rettigkeimlinge ab, so daß nichts entnommen werden konnte.

Rettigkeimlinge und Glyzerin 1 bzw. 2 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 14 Tagen war die Lösung mit 2 Proz. Glyzerin trüb (von Pilzen), die mit 1 Proz. klar. In letzterer war der Keimling ganz vertrocknet, trotzdem die Wurzel eintauchte; Wurzel verpilzt schlaff. Bei 2 Proz. Glyzerin war von zwei eingesetzten Keimlingen der eine abgestorben, schlaff in allen Teilen, der andere noch lebend, aber von kümmerlicher Entwicklung namentlich in den Wurzelteilen.

Auch hier hatten zweifellos die Pilze schädlich gewirkt.

Rettigkeimlinge und Amylacetat. Das essigsaure Salz des Amylalkohols, Amylacetat, hat starken Fruchtäthergeruch und löst sich nur wenig in Wasser auf. Ich versuchte 0,5 Proz. und 1 Proz. davon in der mineralischen Nährlösung von 0,1 Proz. aufzulösen; es blieb aber in beiden Fällen ein beträchtlicher Teil des Amylacetates ungelöst. Trotzdem genügte die gelöste Quantität von Amylacetat in beiden Fällen, um die Keimpflanze binnen kurzer Zeit zu töten. Nach 12 Stunden waren beide Pflanzen total abgestorben.

Rettigkeimlinge und Isobutylalkohol 0,5 Proz. und mineralisches Nährsalz 0,1 Proz. Nach 4 Tagen begann die Stengelspitze mit den jungen Blättern abzusterben; nach 6 Tagen war das obere Fünftel des Stengels schlaff und eingeschrumpft, und die unteren vier Fünftel waren noch turgeszent. Die Wurzel schien noch lebende Beschaffenheit zu haben. Vermutlich war die an der Stengelspitze infolge von Wasserverdunstung angehäufte größere Menge des Isobutylalkohols schuld an dem Absterben der oberen Teile. Ein bemerkenswertes Wachstum war an der Pflanze nicht eingetreten.

Rettigkeimlinge und Amylalkohol 0,5 Proz. und mineralisches Nährsalz 0,1 Proz. Nach 4 Tagen zeigte sich die Stengelspitze (mit jungen Blättern) abgestorben. Nach weiteren 2 Tagen war auch das ganze obere Drittel des Stengels schlaff; die zwei unteren Drittel wie auch die Wurzel schienen noch gesund zu sein. Auch hier war offenbar eine Anhäufung des Alkohols an der Stengelspitze schädlich geworden. Ein Wachstum war an der Pflanze nicht zu bemerken.

Gurkenkeimling und Methylalkohol 0,5 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 14 Tagen Keimling noch am Leben aber nicht gewachsen, nach 3 Wochen Keimling abgestorben.

Möhrenkeimling und Methylalkohol 0,5 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 3 Wochen war die Wurzel des Keimlings verpilzt, der Stengel noch gesund aber nicht so kräftig und lang wie bei einem gleichzeitig aufgestellten Kontrollversuch; auch die Blattbildung war bei der Kontrollpflanze etwas weiter vorgeschritten.

Keimling des Kopfsalates in Methylalkohol 0,5 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 3 Wochen war der eine von den eingesetzten Keimlingen völlig abgestorben, der andere noch lebend, aber mit kümmerlicher Entwicklung von Wurzel und Stengel; Wurzel verpilzt.

Fichtenkeimlinge in Lösungen von Methylalkohol 0,5 Proz. und Mineralsalz 0,1 Proz. Nach 6 Tagen zeigte sich der Keimling in kräftiger Entwicklung, die Wurzel war 2 cm lang, der (hypokotyle) Stengel 1 cm, die Kotyledonen waren fast völlig aus der Samenschale herausgeschlüpft. Bei einem Kontrollversuch (mit Mineralsalzlösung ohne organische Nahrung) waren die Keimblätter noch ganz in der Samenschale enthalten, der Keimling (hypokotyler Stengel und Wurzel zusammen) kaum 1 cm lang.

Nach weiteren 14 Tagen die Keimlinge normal weiter gewachsen; bei 0,5 Proz. Methylalkohol war nun der hypokotyle Stengel mit der Gipfelknospe (den Keimblättern) 2½ cm lang, die Wurzel 3 cm; beim Kontrolversuch Stengel 1,2 cm lang, die Wurzel 1½ cm.

Fichtenkeimlinge vertragen also 0,5 Proz. CH_3OH und ziehen daraus Vorteil.

Im ganzen läßt sich über die bisherigen Versuche an Keimlingen sagen, daß nur der Methylalkohol ein entschiedener Nährstoff ist, alle übrigen einwertigen Alkohole nicht.

Über die Wirkung der höheren Alkohole (vom Äthylalkohol angefangen) auf niedere Organismen mögen hier noch einige Beobachtungen Platz finden.

Der Äthylalkohol ist für dieselben nur ein schwaches Gift. Selbst die so empfindlichen Infusorien ertragen eine 1-proz. Lösung längere Zeit, manche Arten sogar mehrere Tage. Algen ertragen eine 2-proz. Lösung bis zu 24 Stunden, nicht mehr aber eine von 4 Proz., während Schimmelvegetationen auch diese Konzentrationen noch ertragen, allerdings unter Hemmungserscheinungen. Nach Manassein wirken erst 10-proz. Alkohollösungen bei Gegenwart von Nährstoffen bedeutend schädigend auf Schimmelpilze. Daß Bierhefe auch diese Konzentrationen erträgt, ist bekannt. Für Bakterien ist Äthylalkohol ein Nährstoff (Naegeli).

Isopropylalkohol, Butylalkohol, Isobutylalkohol, Trimethylcarbinol ($(CH_3)_3$ COH) werden in 0,2-proz. Lösungen von Spirogyren längere Zeit ohne Schaden ertragen; Stärkeansatz aber konnte ich nicht beobachten. Interessant dürfte hier ein Vergleich mit dem physiologischen Verhalten anderer Alkohole sein. Äthylalkohol ist ein schwaches Gift, der entsprechende zweiwertige Alkohol, Äthylenglykol, ein guter Nährstoff für Algen. Propylalkohol ist ebenfalls ein schwaches Gift, während der entsprechende dreiwertige Alkohol, das Glyzerin, eine hervorragend gute Kohlenstoffquelle für Algen (und höhere Pflanzen) ist. Durch den Eintritt von Hydroxylgruppen scheint die Giftigkeit abzunehmen und einer ernährenden Eigenschaft Platz zu machen.

Propylalkohol in 0,1-proz. wässeriger Auflösung scheint nur wenig schädlich zu sein für niedere Organismen; denn in dieser Lösung blieben Vaucheria, Cladophora, Infusorien, Rädertierchen usw. 24 Stunden lang unverändert. Nach weiteren 24 Stunden verhielt sich's noch ebenso. Sogar nach 3 Tagen schien mir die Schädigung noch gering zu sein (eine Assimilationstätigkeit war freilich nicht mehr zu bemerken). O. Loew rechnet den Propylalkohol zu den schwachen katalytischen Giften (Giftwirkungen p. 27). Meine jüngsten Versuche mit Propylalkohol und Keimpflanzen der Feuerbohne haben (siehe oben) eine Unschädlichkeit sogar während einiger Wochen ergeben.

Meine Ernährungsversuche mit Spaltpilzen und Propylalkohol führten zu keinem positiven Resultat. Ich erhielt nach 10-stündigem Aufenthalt der 0,2-proz. mit allen nötigen mineralischen Nährstoffen versetzten Lösung im Brütofen keine Spaltpilz-, sondern Schimmelvegetationen; es hatte sich eine Schimmeldecke gebildet, bestehend aus langen, gegliederten Mycelfäden und Sporen. Es scheint, daß also unter den Pilzen nur Schimmel die energische Oxydation zu vollziehen vermag, die nötig ist, um den Propylalkohol zum Ernährungsvorgang tauglich zu machen.

Merkwürdigerweise stellte sich nun doch bei einem analog und gleichzeitig aufgestellten Versuche mit Amylalkohol von 0,2 Proz. zuerst eine Spaltpilz- und dann eine Schimmelvegetation ein. Die Spaltpilze waren sehr kleine dünne Stäbchen. Amylalkohol ist also eine Kohlenstoffquelle nicht bloß für Schimmel, sondern auch für gewisse Spaltpilze, trotz des geringen Sauerstoffgehaltes.

Wie sehr hier der Sauerstoffgehalt sonst maßgebend ist, ersieht man aus dem Verhalten der Pilze gegen die entsprechenden mehrwertigen Alkohole.

Der Äthylalkohol wurde von Naegeli als schlechte C-Quelle für Bakterien bezeichnet, während das Äthylenglykol nach meinen früheren Versuchen ein guter Nährstoff ist.

Propylalkohol ergab negatives Resultat mit Bakterien, während Glyzerin, der entsprechende dreiwertige Alkohol, bekanntlich eine ausgezeichnete Kohlenstoffquelle für Spaltpilze und andere Pilze ist.

Übrigens schien mir der Äthylalkohol nicht so sehr ungünstig für manche Bakterien zu sein. Eine wässerige Alkohollösung, welche 0,2 Proz. Alkohol enthielt, ferner 0,02 Proz. Ammonsulfat und 0,05 Proz. Dikaliumphosphat und 0,02 Proz. Magnesiumsulfat, und mit einer spaltpilzhaltigen Flüssigkeit geimpft wurde, brachte bei 5-tägigem Aufenthalt im Brutofen eine Spaltpilzvegetation hervor, bestehend aus dicken Stäbchen, welche Neigung hatten, zu Fäden verbunden zu bleiben. Dieselben riefen eine starke Trübung der Flüssigkeit hervor und traten auch in Form zusammenhängender Häutchen auf. Die Luft hatte reichlich Zutritt; die Reaktion der Lösung nach Beendigung des Versuches war neutral; es handelte sich hier also nicht um Essigbildner, sondern um Bakterien, welche den Äthylalkohol als C-Nahrung verwendeten. Äthylenglykol, $CH_2OH . CH_2OH$, der dem Äthylalkohol entsprechende zweiwertige Alkohol, ist nach meinen früheren Untersuchungen eine recht gute Nahrung für Bakterien. Binnen 14 Tagen entwickelten sich reichlich Bakterien (und Infusorien) in der 0,2-proz. Lösung dieses Alkohols.

Nun interessierte auch noch der Benzylalkohol $C_6H_5 . CH_2OH$ hinsichtlich seiner Wirkung auf Bakterien. Wenn man Benzylalkohol zuerst mit etwas Weingeist löst und dann mit Wasser vermischt, bis zur Verdünnung 0,1 Proz., so erhält man eine stark ätherisch riechende Flüssigkeit, welche bei 24-stündiger Einwirkung Algen und Infusorien tötet. Die Aussicht, Bakterien zu ernähren, war also nicht groß. Trotzdem stellte ich einige Versuche auf, die aber negativ ausfielen. Man sieht, daß durch den Eintritt der Phenylgruppe C_6H_5 in das Molekül des Methylalkohols ($C_6H_5 . CH_2OH$ statt $CH_3 . OH$) eine giftige Beschaffenheit hervorgebracht wird.

Die Phenole sind in der aromatischen Chemie dasselbe, was in der Fettkörper-Chemie die Alkohole sind; sie entstehen, wenn Wasserstoffatome der betreffenden Kohlenwasserstoffe durch Hydroxyl ersetzt werden.

O. Loew fand, daß in 0,1-proz. Karbolsäurelösung (d. i. gewöhnliches Phenol $C_6H_5 . OH$) Spirogyren selbst nach 3-tägigem Aufenthalt noch am Leben bleiben; es treten dabei im Zellsafte häufig feine körnige Ausscheidungen auf, die sehr wahrscheinlich Verbindungen von Phenol mit dem gespeicherten aktiven Eiweiß sind; dieselben verschwinden beim Einsetzen der Algen in reines Quellwasser nicht wieder. In 1-proz. Lösung aber sterben Algen nach 20—30 Minuten, Infusorien fast momentan. Demgemäß kann die Karbolsäure nur in sehr verdünnten Lösungen als Kohlenstoffnahrung versucht werden.

Immerhin machte ich zunächst mit 0,05 Proz. Karbolsäure, der alle nötigen Nährstoffe, nur keine andere Kohlenstoffquelle zugesetzt war, einen Versuch an Luftbakterien und anderen Luftpilzen. Nach 8 Tagen hatte sich bei 28° zwar keine Bakterien- aber eine Schimmelvegetation eingestellt. Für Schimmel ist die Karbolsäure also eine, wenn auch geringe Kohlenstoffquelle. Die Lösung reagierte schwach sauer, was vielleicht hier die Bakterien ausschloß.

Nach Naegeli zählt die Karbolsäure zu den Kohlenstoffquellen sechsten d. i. letzten Ranges. Mit Phenol und Spaltpilzen beschreibt derselbe folgenden Versuch (Ernährungschemismus der Pilze p. 313): Phenol 0,08 Proz., Ammoniak etwa 0,2 Proz., mineralische Nährsalze. Die Reaktion der Flüssigkeit war fast ganz neutral (ganz schwach alkalisch). Ein Glas, das in den Brütkasten gestellt wurde, blieb unverändert. Die zwei in Zimmertemperatur befindlichen Gläser trübten sich und zeigten ziemlich zahlreiche Spaltpilze (eine einzige Mikrococcusform), das eine überdem spärliche, das andere viele Sproßpilze.

Eine 0,1-proz. Lösung von Orthokresol mit den nötigen Mineralstoffen versetzt behielt bei 3 Wochen langem Stehen im Brütofen den eigentümlichen Geruch unverändert bei und zeigte keinerlei Pilzvegetation.

In Hydrochinonlösung ($C_6H_4(OH)_2$ 1,4) von 0,1 Proz. starben nach meinen Beobachtungen Algen (Cladophora, Spirogyra, Conferra, Vaucheria, Diatomeen) und Infusorien binnen 24 Stunden ab. Demgemäß erhielt ich auch mit Hydrochinon von 0,05 Proz. keine entschiedene Bakterienvegetation. Nach 10-tägigem Stehen zeigte die (nun braun gefärbte) mit allen nötigen Mineralstoffen versehene 0,5-proz. Lösung einen schwachen Niederschlag, der mir aber nicht aus Bakterien zu bestehen schien. Es war anfangs eine Spur Bakterien zugesetzt worden.

Resorcin ($C_6H_4(OH)_2$ 1,3) scheint ebenfalls keine Kohlenstoffnahrung für Bakterien zu sein; denn eine 0,5-proz. mit allen Mineralsalzen versehene Auflösung desselben blieb bei zehntägigem Stehen im Brütofen frei von Bakterien. Hingegen war eine Anzahl kleiner Schimmelräschen gewachsen. Dieselben bestanden aus verzweigten gegliederten Fäden und waren zum großen Teil festgewachsen.

O. Loew beobachtete, daß eine 0,1-proz. Brenzkatechinlösung ($C_6H_4(OH)_2$ 1,2) in Quellwasser Diatomeen und Infusorien schon nach wenigen Minuten tötet (noch etwas rascher wirkt Pyrogallol $C_6H_3(OH)_3$ 1,2, 3), Fadenalgen nach einigen Stunden; etwas langsamer wirkt Hydrochinon; beim Resorcin ($C_6H_4(OH)_2$ 1,3) aber kann man lebende Infusorien nach mehreren Stunden und selbst nach 18 Stunden noch lebende Fadenalgen und Diatomeen wahrnehmen. Parallel mit der Giftwirkung läuft auch die Fähigkeit, sich durch Sauerstoffaufnahme aus der Luft zu bräunen; die Brenzkatechinlösung ist bereits tiefbraun, wenn die des Hydrochinons erst gelblich und die Resorcinlösung noch farblos ist. Offenbar addiert sich dort die Phenolwirkung zur Sauerstoff absorbierenden Wirkung, wodurch eine zweifache Giftwirkung zustande kommt (O. L. Giftwirkungen p. 51).

Eine Phloroglucinlösung ($C_6H_3(OH)_3$ 1,35) von 0,05 Proz. blieb bei meinen Versuchen innerhalb 10 Tagen fast ganz steril, wiewohl alle nötigen Mineralstoffe und eine Spur Spaltpilze zugesetzt worden waren.

Tannin (Digallussäure) von 0,5 Proz. erzeugte eine ziemlich starke Schimmelvegetation. Nach 10-tägigem Aufenthalt im Brütofen war die Lösung sehr dunkel gefärbt und mit Schimmelpilzen angefüllt. Die Reaktion der Flüssigkeit war neutral; trotzdem waren Schimmelpilze und keine Spaltpilze gewachsen.

Gallussäure $C_6H_2(OH)_3 . CO_2H$ von 0,05 Proz. nahm bei zehntägigem Stehen eine tiefe Bräunung an und zeigte eine nicht unerhebliche Pilzvegetation. Es waren, wie die mikroskopische Untersuchung lehrte, Schimmelpilze, trotzdem die Reaktion der Flüssigkeit neutral war und absichtlich Bakterienspuren hereingebracht worden waren. Für Bakterien scheint also diese Lösung nicht nahrhaft zu sein.

Pyrogallussäure ($C_6H_3(OH)_2$ 1, 2, 3) von 0,05 Proz. brachte bei derselben Versuchsanstellung weder Schimmel- noch Spaltpilzvegetation hervor. Die Lösung hatte eine neutrale Reaktion und schwärzte sich beim Stehen.

Das Ergebnis dieser vergleichenden Untersuchungen mit Alkoholen an Mikroorganismen ist folgendes:

1) Phenole sind im allgemeinen ungünstiger als wirkliche Alkohole der Fettreihe. Die meisten der hier angeführten Stoffe aus dieser Gruppe vermögen keine Vegetationen zu ernähren, nur in wenigen kommen Schimmelpilze fort. Häufig ist eine giftige Wirkung zu konstatieren.

2) Von den Alkoholen der Fettreihe ist Methylalkohol eine gute Kohlenstoffquelle für manche Bakterien und Sproßpilze (siehe hierüber die Abhandlung des Verf. im bakteriol. Centralbl. Bd. 29, 1911). Er ernährt aber auch grüne Pflanzen und zwar nicht bloß Algen, sondern auch Blütenpflanzen. Wasserkulturen von Feuerbohne, Erbse usw. kommen in 0,5- bis 1-proz. Lösungen des Methylalkohols gut fort und nehmen eine bessere Entwicklung als Kontrollpflanzen mit nur mineralischer Nährlösung. Auch an Topfpflanzen von Bohne, Erbse, Getreide usw. erhielt ich positive Ausschläge beim Begießen mit Methylalkohollösungen.

Äthylalkohol ernährt Bakterien, ist aber für höhere Pflanzen kaum ein Nährstoff. Auch die übrigen (höheren) einwertigen Alkohole sind für Keimlinge von Blütenpflanzen keine Nahrung.

3) Mehrwertige Alkohole der Fettreihe sind meist gute Nährstoffe, wie Glykol (Verf.), Glyzerin (Naegeli), viele Kohlehydrate (nach verschiedenen Forschern).

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Bokorny, Th., Über die Einwirkung von Methylalkohol und anderen Alkoholen auf grüne Pflanzen und Mikroorganismen, p. 53.

Kuntze, W., Abschätzung des Keimgehalts und Prüfung der Milch nach neueren Methoden, mit besonderer Berücksichtigung der Katalaseprobe, p. 1.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 30. März 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 4|6.
Ausgegeben am 1. Mai 1911.

Referate.

Harding, H. A., Bacteriological investigations. (26th. Annual Report New York Agric. Exp. Stat. Part. III. 25th Anniversary Report. Albany 1908. p. 110.—118. M. Karte.)

Verf. berichtet kurz über die Tätigkeit der Bakteriologischen Abteilung während der letzten 10 Jahre. Es wurden hauptsächlich Versuche im Molkereibetriebe angestellt. Zum Zwecke der Butterfabrikation erwies sich die Pasteurisation der Milch bei 185° F. als am geeignetsten. Im Käse stellte sich mehrfach Bacillus rudensis Connell ein. Es folgt ein Überblick über die Versuche mit Knöllchenbakterien-Impfung auf Leguminosenfelder zum Zwecke der Stickstoffanreicherung des Bodens. Auf einer Karte sind die Stellen angegeben, an welchen Luzerne mit oder ohne Bakterienimpfung Erfolg oder Mißerfolg lieferte. Es scheint, daß die Impfung keinen wesentlichen Einfluß auf die Knöllchenbildung ausübt.

Herter (Friedenau.)

Danila, P., Sur les substances réductrices des cultures bactériennes et de quelques substances organiques. (Compt. Rend. Soc. biolog. Paris. T. 47. 1909. p. 302.)

Bakterienkulturen rufen bekanntlich die Reduktion der Lösungen von Methylenblau und ähnlicher Farbstoffe hervor. Während Marino glaubt, daß dies das Werk lebender Mikroben ist, zeigt Verf. genau, daß diastatische Substanzen dies hervorrufen. Diese Stoffe sind entweder thermostabil (bei 100° C noch Widerstand leistend) oder thermolabil (bei 80°—90° C zerstört).

Matouschek (Wien).

Georgevitch, Peter, Bacillus thermophilus oranjensis. (Arch. f. Hyg. Bd. 72. 1910. p. 201—210.)

In Vranje, einer Therme von 70° C in Südost-Serbien, fand Verf. die genannte neue Art. Sie gehört zu den Schwefelbakterien, die ja alle thermophil sind und gedeiht auf allen gebräuchlichen Nährböden nur dann, wenn ½—1 ccm des sterilisierten Originalwassers oder einige Tropfen des sterilisierten H_2S-haltigen Wassers oder der in Wasser löslichen S-Verbindungen (Gips) zugegeben wird. Temperaturminimum 49° C, Optimum 56 bis 60° C und dann stets Sporen bildend. Die letzteren keimen auf demselben Nährboden aus. Sie gedeiht bis 68° C, doch zeigt es dann Involutionsformen. Aërob. Kein Vergärer. In 2 Proz. Maltose und Glukose zeigt er kein Wachstum. Die abgeschiedene Säure löst die zum Agar zugesetzte Kreidelösung im Umkreise der Kolonien auf. Das einzelne Stäbchen ist 3—4 μ lang, 1.1 μ breit, besitzt deutlich abgerundete Enden; die Ketten bestehen nur aus wenigen Individuen. Nur bei Temperaturen über das Optimum werden langgewundene Ketten gebildet. Geißeln büschelweise an beiden Enden, daher auch die eigenartige spiralen-ähnliche Bewegungsart: tummelnd um ihre Längsachse, schlingende Bewegung mit einem Ende bei anscheinend fixiertem anderen Ende. Je älter die Kultur, desto schwächere Bewegung. Mitunter liegt dem abgerundeten Ende an jedem Pole ein Polkörnchen an, das Verf. für das Ernst-Bobessche Körnchen hält. Außer diesen Körnchen findet man im Körper 2—3 Körnchen, die sehr säurefest sind, auch sich dunkelrot färben, doch nicht Schwefelkörnchen sind. Die Involutionsformen sind birn- oder kugelförmig gebildet, doch gibt es auch in diesen stark lichtbrechende säurefeste Körnchen; außerdem erscheinen Riesenformen. Die Spore ist endständig, oval und verleiht dem Stäbchen eine trommelschlägelförmige Gestalt. Sie ist durch einen hellen Hof vom übrigen Plasma abgetrennt und grünlichgelb, stark lichtbrechend. Metachromatische Körnchen enthält sie auch. An der im Stäbchen noch liegenden Spore treten oft je 2 dicht nebeneinander liegende, dunkelblau nach Neissers Färbung gefärbte Körnchen auf; Verf. nimmt an, daß da eine Teilung dieser Körnchen stattfand. Zwei derselben liegen genau an beiden Polen der Spore in deren Längsachse, die beiden anderen dagegen liegen an beiden Enden der Sporenquerachse, senkrecht, auf die Sporenlängsachse. Ihre Orientierung erfolgt durch Inhaltsverlagerung der Spore. An der freien Spore bemerkt man 2 Kalotten an ihren Polen. Sporenkeimung: Die in der freien Spore befindlichen Polkörnchen stehen zur Sporenkeimung in Beziehung, der Anstoß zu dieser scheint vom Körnchen auszugehen. Wenn sich die Spore in der Mitte einschnürt, so werden die beiden Polkörnchen auch im ungefärbten lebenden Zustande sichtbar und eines derselben wird bei der Keimung zapfenförmig nach außen verlängert. An einem Pole des jungen Keimlings bleibt eine Zeitlang die Sporenhaut hängen und zwar so, daß in einer größeren Hälfte der Sporenhaut das Keimlingsende noch darinnen steckt, während die andere kleinere deckelförmig abgehoben und seitwärts im Keimling verschoben wird. Nach 1½—2stündigem Wachstume bei 56° C finden wir in den Kulturen viele leere Sporenhäute, welche U-form besitzen.

Matouschek (Wien).

Petersen, Henning E., An account of Danish Freshwater-Phycomycetes, with biological and systematical remarks. (Annal. mycol. Vol. 8. 1910. p. 494—560, m. 27 Textfig.).

Die Arbeit ist eine etwas abgekürzte Übersetzung der in Dänisch abgefaßten Abhandlung des Verf. über den gleichen Gegenstand in Bot. Tidskr. Bd. 29. 1909. Sie zerfällt in drei Teile; der erste Teil befaßt sich mit der Systematik der untergetaucht lebenden Phycomyceten. Der Kernpunkt der Ausführungen des Verf. ist eine Polemik gegen die Auffassung, nach welcher eine genetische Beziehung zwischen Monadineen und Chytridiaceen bestehen soll, und ein Versuch, die Chytridineen unter Zugrundelegung der De Baryschen Hypothese der Reduktion in natürlicher Weise zu gruppieren. Die Auffassung des Verf. weicht dabei in einzelnen Punkten von der kürzlich von Atkinson in den Annales mycologici mitgeteilten Darstellung ab. Der zweite Teil behandelt die Biologie dieser Pilze, ihr Vorkommen in der Natur (innerhalb Dänemarks) usw. Diese Angaben füllen nach Ansicht des Verf. eine bisher bestehende Lücke aus, indem es bislang an einer derartigen Zusammenstellung fehlte. Der dritte Teil endlich gibt eine Übersicht über die in Dänemark beobachteten untergetauchten Phycomyceten mit kritischen Bemerkungen. Von der dänischen Bearbeitung unterscheidet sich dieser Teil durch das Fehlen der Diagnosen von Familien, Gattungen usw. Nur für neuaufgestellte Gattungen (z. B. Pythiomorpha) und Arten (z. B. Saprolegna paradoxa, Achlya decorata u. a.) werden die Beschreibungen mitgeteilt.

Neger (Tharandt).

Obel, P., Researches on the conditions of the forming of oogonia in Achlya. (Annales mycologici. Vol. 8. 1910. p. 421—444. m. 4 Fig.)

Verf. knüpft an die bekannten Forschungen von Klebs an, und untersucht die Abhängigkeit der Bildung der verschiedenen Fortpflanznngsorgane von der Zusammensetzung des Nährsubstrats. Er faßt die Resultate seiner Experimente in folgendem „Summary“ zusammen:

1) Achlya decorata bildet dann Oogonien bei Kultur auf festem animalischem oder vegetabilischem Substrat, wenn der Vorrat an organischer Nahrung noch nicht vollkommen erschöpft ist, und Wachstum eben noch möglich ist. Zoosporangien werden in diesem Stadium kaum gebildet.

2) Gut genährtes Mycel liefert in reinem Wasser eine große Menge von Zoosporangien sowie meist einige Oogonien, (je nach dem oben genannten Ernährungszustand).

3) In einer Lösung, welche genügend Nährstoffe enthält (organische und anorganische) erfolgt die Bildung der Oogonien, wenn die Konzentration der organischen Nahrung unter einen gewissen Grenzwert gesunken ist. Derselbe liegt für Pepton (mit 0,1 Proz. Knopscher Lösung ohne Saccharose) zwischen 0,05 und 0,01 Proz.

4) In einer Lösung, welche unter diesem Grenzwert liegt, beginnt die Bildung der Oogonien sehr bald.

5) Oberhalb dieses Grenzwertes erscheinen auch Oogonien dann, wenn Mangel an anorganischer Nahrung besteht, besonders an Phosphaten.

6) Unter solchen Bedingungen können Zoosporen einen Keimschlauch bilden, welcher sofort zur Bildung von Oogonien schreitet.

7) K_2HPO_4 ist ein Nährstoff, welcher in hohem Grad jegliche morphologische Entwicklung beeinflußt.

8) Die Art ist imstande, Parthenosporen zu bilden, wenn in einer organischen Nährlösung das K_2HPO_4 fehlt.

9) Verschiedene der morphologischen Charaktere der Art sind auch unter wechselnden äußeren Bedingungen sehr konstant. Die Oogonien haben immer Stacheln, und die Anzahl der Oosporen ist unveränderlich. Eine einzige Spore ist Regel, selten sind zwei vorhanden. Wenn Antheridien anwesend sind, so berühren sie die Oogonien; sie sind androgyn, und die Antheridienfäden entstehen genau unter den Oogonien. Die Bildung eines Seitenzweiges unter dem Oogonium ist auch ein ziemlich konstantes Merkmal, auch wenn Autheridien fehlen.

Nach Ansicht des Verf. bestätigt das Verhalten der A. decorata (noch unzweifelhafter als S. mixta) die Ansicht von Klebs, nach welcher die herabgesetzte Konzentration der Nährlösung die wichtigste der äußeren Bedingungen für die Bildung der Oogonien darstellt. Bei A. decorata kommt dies namentlich dadurch klar zum Ausdruck, daß hier die Bildung der Zoosporen nicht derjenigen der Oogonien zuvorgeht (wie bei den meisten anderen Saprolegnaceen). Neger (Tharandt).

Appel, O., u. Wollenweber, Die Kultur als Grundlage zur besseren Unterscheidung systematisch schwieriger Hyphomyceten. (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 28. 1910. p. 435—448, m. 1 Taf.)

Nach mehrjährigen Untersuchungen über pathogene Fusarien sehen sich Verff. veranlaßt, die Systematik der Gattung Fusarium eingehender zu studieren, weil die bisherige Art der Unterscheidung nicht genügend war.

Bei Reinkulturen mit verschiedenen Typen der Gattung auf gekochten Vegetabilien findet man eine Anzahl von Merkmalen, die für die Speziesunterscheidung von großem Werte sind. Zunächst ist bemerkenswert, daß Kulturen, die durch Abimpfen einer Mycelflocke entstanden sind, erst recht spät Konidien bilden, während solche, bei welchen Konidien als Ausgangsmaterial verwendet wurden, sehr bald Konidien tragen. Diese haben anfangs nicht ganz die normale Gestalt, mit zunehmendem Alter werden ihre Formen aber konstant, so daß sie ein gutes Unterscheidungsmerkmal darstellen. Besonders der Grad der Krümmung, die Beschaffenheit der Endzellen, die Zahl der Querwände und die Größe der Konidien ist für die Erkennung wichtig. Die beiden letztgenannten Merkmale dürfen allerdings nur aus einer großen Zahl von Individuen abgeleitet werden, wenn man Durchschnittswerte erhalten will, denn die Größe und die Zahl der Wände schwankt bei den einzelnen Konidien erheblich. Als weitere Unterschiede sind noch der Bau der Konidienträger und die Farbe der Kulturen zu nennen.

Durch genaues Studium der angeführten Unterschiede gelang es den Verff., die einzelnen Arten schärfer zu definieren, als es bisher möglich war. Aber auch jetzt kann ohne Abbildungen die Unterscheidung kaum durchgeführt werden. K. Müller (Augustenberg).

Thom, Ch., Cultural studies of species of Penicillium. (U. S. Departm. of Agricult. Bureau of Animal Industry. Bull. No. 118. 1910. 107 pp. W. 36 fig.)

Eine kritische Arbeit. Verf. ging nämlich von der Voraussetzung aus, es müßten die vielen Penicillium-Arten auf einem und demselben Nährmedium (oder mehreren solchen, aber ganz bestimmten) gezüchtet werden, da sonst habituelle Verschiedenheit auftritt. Groß angelegte Untersuchungen zeigten, daß von den vielen kultivierten Formen, auf diese Weise gezüchtet, sehr wenige mit schon beschriebenen Arten identifiziert werden konnten. Der Verf. stellt daher eine Anzahl (13) neue Arten auf, welche er nach jeder Richtung hin sehr genau beschreibt und abbildet. Die Nährmedien sind solche, die überall leicht zu verschaffen sind, so daß eine Kontrolle von anderer Seite möglich ist. Leider konnte Verf. Kulturen derjenigen „Spezies", die Diercks und Oudemans aufgestellt haben, nicht erlangen, so daß er sich mit diesen nicht beschäftigen konnte. Auf dieser Arbeit fußend könnte der Verf. leicht eine Monographie der Penicillium-Arten veröffentlichen. Matouschek (Wien).

Sauton, Influence du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger. (Compt. rend. hebd. d. séanc. de l'acad. d. scienc. T. 151. 1910. p. 241—243.)

Wenn man Aspergillus niger in einer Raulinschen Nährlösung wachsen läßt, bei der ein Bestandteil weggelassen wurde, so liefert er manchmal nur geringe Pflanzenmasse; trotzdem aber vollendet er seine Vegetation und schreitet zur Sporenbildung. In dieser Hinsicht unterscheidet sich jedoch das Eisen von allen anderen Bestandteilen. Wenn man dieses fortläßt, entwickelt sich der Aspergillus nur schlecht und bildet keine Sporen. Von Raulin wurde dieses Verhalten nicht bemerkt, wahrscheinlich waren doch noch Spuren von Eisen in den Lösungen ent-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

halten, die er frei davon glaubte. Ganz kann ihm aber die Erscheinung doch nicht entgangen sein, da er selbst angibt, daß in Abwesenheit von Eisensalzen die Sporenbildung um so schwieriger wird, je mehr schon von ihnen gebildet worden sind. Verf. machte nun Versuche in eisenfreien Lösungen und solchen mit wechselndem Gehalt von Ferrosulfat. Beim höchsten Eisengehalt war die Oberfläche der Nährlösungen nach 65 Stunden völlig schwarz von gebildeten Sporen. Mit geringerem Eisengehalte nahm auch die Sporenbildung fortschreitend ab, in der eisenfreien Lösung war nach 8 Tagen noch keine Sporenbildung eingetreten. Man könnte denken, daß hier die Sporenbildung durch die Wirkung einer giftigen Verbindung verhindert wurde, in der Tat hat Raulin nachgewiesen, daß sich bei Abwesenheit von Eisen eine Säure bildet, wahrscheinlich Rhodanwasserstoff. Ferner hat Fernbach gezeigt, daß bei Gegenwart von Rhodanammonium A. niger sich zwar normal entwickelt, aber selbst nach 6 Tagen noch steril bleibt. Es ist aber trotzdem nicht sicher, ob man die beobachtete hindernde Wirkung dem Rhodanwasserstoff zuschreiben darf. In Kulturen mit 0,1 Proz. Eisen erzeugten nämlich Eisenoxydsalze keine Färbreaktion, die Menge des vorhandenen Rhodanwasserstoffes ist daher äußerst gering und seine Giftwirkung kann praktisch verneint werden. Trotzdem ist bei diesen Lösungen eine verzögerte Sporenbildung zu beobachten. In einer eisenfreien Lösung wurden ferner, nach 3-tägiger Kultur, kolorimetrisch 0,005 Proz. Rhodanwasserstoff nachgewiesen. Diese Menge reicht aber, als Rhodanammonium zugefügt, nur hin, um die Sporenbildung zu verzögern, aber nicht sie zu verhindern. Die hindernde Substanz muß daher eine andere, stärker wirkende sein. Die Wirkung einer solchen Substanz wird durch folgenden Versuch wahrscheinlich gemacht: Wenn man zu einer eisenfreien Lösung, auf der A. niger seit 3 Tagen, ohne Sporen zu bilden, wächst, 0,1 Proz. Ferrosulfat hinzufügt, so bedeckt sich die Kultur binnen 24 Stunden mit Sporen. Es findet also die Sporenbildung hier statt, trotz der Gegenwart der giftigen Substanz. Ihren entwicklungshemmenden Einfluß äußert die fragliche Substanz auch trotzdem weiter. Es ist auch zu beachten, daß Rhodaneisen die Sporenbildung hindert. Das obige Resultat kann daher nicht davon herrühren, daß etwa die Säure durch das Eisen abgesättigt worden ist. — Nun erscheinen nach Zugabe des Eisens die ersten Sporen an den Stellen, wo der reichlichste Luftzutritt stattfindet, die gleichzeitige Gegenwart von Sauerstoff und Eisen scheint zu ihrer Bildung nötig zu sein, was man durch teilweises Bedecken der Kultur nachweisen kann. Die Sporenbildung scheint demnach unter einer Bindung von Sauerstoff vor sich zu gehen, wozu die Kontaktwirkung des Eisens notwendig ist.

Marshall (Halle a. S.).

Westling, R., En ny askusbildande Penicilliumart. (Svensk Botan. Tidsk. Bd. 4. 1910. p. 139—145.)

Eine neue Art, Penicillium baculatum, erzeugt in Jämtland auf diversen Pflanzen (Blättern) gelbliche Perithezien, deren Größe 0,1—0,25 mm ist. In Kulturen kam die Konidienform hervor, die Schlauchform aber nie. Die Art ist mit Penicillium glaucum verwandt.

Matouschek (Wien).

Franzen, H., Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. Über die Vergärung der Ameisensäure durch Bacillus Kiliense. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 70. 1910. p. 19.)

Die Arbeit ist eine Ergänzung der früheren Mitteilungen (Zeitschr. f. physiolog. Chemie Bd. 64. 1910. p. 169); es wird hier das Zahlenmaterial über die Vergärung der Ameisensäure durch Bac. Kiliense gegeben. Die auch in diesem Falle erhaltenen sehr voneinander abweichenden Werte müssen auf eine Verschiedenheit der verwendeten Bouillon zurückgeführt werden. Bei 37° wird keine Ameisensäure mehr vergoren, nach drei Tagen stieg die vergorene Menge von 14,04 Proz. bei 17° bis 57,08 Proz. bei 27°. Wenn die bisher untersuchten die Ameisensäure vergärenden Bakterien verglichen werden, so ergibt sich, daß bei 27° Bac. prodigiosus 3,84 Proz., Bac. Plymouthensis 8,61 Proz., Bac. Kiliense 0 Proz. Calciumformiat vergären; bei 37° sind die Verhältnisse ganz ähnliche. Von Natriumformiat wurden bei 17° 36,75 Proz., beziehungsweise 16,82 Proz. und 42,88 Proz. vergoren; diese Zahlen steigen bei 21°, fallen dann bei 27° für Bac. prodigiosus, während sie für Bac. Plymouthensis und Kiliense noch wachsen, und werden bei 37° gleich Null. Daß verschiedene Stämme der Bakterien hierin große Unterschiede zeigen, ist bereits mitgeteilt worden. Es folgen zuletzt einige Angaben über die Vergärung der Ameisensäure durch Bac. miniaceus Kràl.

Emmerling (Hermsdorf.)

Paris, G., Su alcuni prodotti dell'attivitá bacterica dei fermenti mannitici. (Staz. sperim. agrarie. Vol. 42. 1909. p. 237—257.)

Die Bakterien der Mannitgärung im Weine bilden außer Mannit eine Schleimsubstanz, welche aus Dextran und Mannan besteht und mit ähnlichen, bei Schleimgärungen gebildeten Substanzen eine nähere Verwandtschaft zeigt. Der schleimige Mannodextran ist in reinem Wasser unlöslich, so daß solche Weine auf Wasserzusatz eigentümlich trübe werden.

E. Pantanelli (Roma).

Bertrand, Gabriel, et **Compton, Arthur,** Recherches sur l'individualité de la cellase et de l'émulsine. (Bull. de la soc. chim. de Paris. Sér. 4. T. 7—8. 1910. p. 995.)

Während der Unterschied zwischen Cellobiase und Maltase, Invertase, Trehalase und anderen Fermenten klar erwiesen ist, steht nach Ansicht der Verff. ein Beweis für die Verschiedenheit vom Emulsin noch aus.

Ein Vergleich verschiedener Pflanzensubstanzen, die die Fähigkeit besitzen, sowohl Cellobiose wie Amygdalin zu spalten, zeigte nun, daß ihnen diese Eigenschaft in sehr verschiedenem Maße zukommt. Untersucht wurden Aprikosensamen, süße Mandeln, Maiskörner und Weizenkleie, denen die Fermente durch Ausziehen mit Chloroformwasser und Fällen mit Alkohol entzogen wurden. Die so erhaltenen Präparate spalteten den Zucker und das Glukosid sehr verschieden schnell; so ist z. B. das Präparat aus Aprikosensamen 82mal so aktiv auf Amygdalin wie auf Cellobiose, während das Weizenprodukt den Zucker rascher spaltet. Die Fermente der Mandeln und des Maises ordnen sich zwischen den beiden Extremen ein. Daraus ist zu schlußfolgern, daß es sich um verschiedene Fermente handelt.

Im übrigen haben H. Pringsheim und Zemplén (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 62. 1909. p. 367) schon früher gezeigt, daß die Schimmelpilze Mucor mucedo und Penicillium purpurogenum Fermente enthalten, die zwar die Cellobiose, nicht aber den Milchzucker spalten, wodurch schon ein scharfer Unterschied im Verhalten der durch Emulsin spaltbaren Zucker gegen die Cellobiase hervorgeht.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Doby, Géza von, Über die Oxydasen. [Vortr.] (Magyar botan. Lapok. Bd. 9. 1910. p. 407—408.)

Nach Besprechung der Hypothesen von Chodat und Bach über die Zusammensetzung der Oxydasen erläutert Verf. an Hand der Arbeiten Palladins die Bedeutung der Phenolasen und Tyrosinasen. Sie sind es ja, die in Gemeinschaft mit anderen Enzymen und durch Vermittlung gewisser Chromogene die physiologischen Oxydationsvorgänge in den Pflanzen bewirken und zwar unter der Leitung des Plasmas. Die Oxydasen spielen aber auch eine schützende Rolle in den Harzen und Milchsäften. Daß sie durch übermäßige Wirkung auch Pflanzenkrankheiten verursachen, konnte der Vortragende nicht bestätigen. Mit Ausnahme der Purinoxydasen spielen die Oxydasen bei den Vorgängen der Entwicklungserregung sowie als Schutzmittel gegen Krankheiten eine große Rolle. Matouschek (Wien).

Dox, Arthur W., The catalase of molds. (Journ. of the Amer. Chem. Soc. Vol. 32. 1910. p. 1357.)

Nachdem schon Bach und Chodat Katalase in Sterigmatocystis nigra nachgewiesen hatte und der Referent das Ferment im Preßsaft von 15 der 17 darauf geprüften Schimmelpilze auffand, konstatierte Dox nun, daß es nicht nur im Mycel verschiedener Pilze vorhanden ist, sondern daß es auch in das Nährmedium übergeht. Die Nährlösung enthielt Glukose und anorganische Nährsalze. Sobald das Mycel erschien, enthielt es Katalase, deren Menge, gemessen am Volumen des abgegebenen Sauerstoffs, mit der Vermehrung des Mycels wächst. Sobald das Mycel des zuerst untersuchten Pilzes Penicillium camemberti nach 15 Tagen voll ausgebildet ist, nimmt der Katalasegehalt ab und gleichzeitig wird der Pilz stickstoffärmer. Dabei geht das Ferment dauernd vom intrazellularen in den extrazellularen Zustand über. Das Verhältnis von Ferment im Mycel und im Nährmedium wurde durch eine Kurve dargestellt.

Bei der Bestimmung des Katalasegehaltes der Nährlösung (10 ccm) nach zwei Monate langem Wachstum, wurden 5 ccm mit 10 ccm Wasser verdünnt und mit 2 ccm Perhydrol geprüft. Bei den verschiedenen Pilzen konnten die folgenden Mengen Sauerstoff nach drei Minuten Einwirkung gemessen werden.

		ccm			ccm
Penicillium	duclauxi	25,3	Penicillium	claviforme	0,3
„	biforme	25,0	„	pinophilum	0,2
„	spinulosum	22,4	„	luteum	0,2
„	decumbens	17,4	„	roqueforti	0,2
„	camemberti	13,7	„	granulatum	0,0
„	italicum	11,1	Aspergillus	glaucus	21,1
„	chrysogenum	10,0	„	fumigatus	19,6
„	stoloniferum	8,6	„	clavatus	13,2
„	intricatum	5,2	„	nidulans	10,1
„	atramentosum	3,5	„	varians	7,4
„	lilacinum	2,8	„	flavus	6,5
„	citrinum	2,6	„	ostianus	4,5
„	expansum	2,0	„	ochraceus	3,9
„	divaricatum	1,2	„	oryzae	2,4
„	rugulosum	0,9	„	candidus	1,2
„	roseum	0,8	„	wentii	0,6
„	africanum	0,8	„	niger	0,0

H. Pringsheim (Charlottenburg.)

Mensio, C., Fosfatagio, gessatura e anidride solforosa nella vinificazione. (Staz. sperim. agrarie. Vol. 42. 1909. p. 89—96.)

Bei Zusatz von Gips (150 g pro dz. Traubenmaische), Dicalciumphosphat (150 g) und Kaliumbisulfit (20 g pro dz.) wurde eine Zunahme des Aschengehaltes und der freien Säure, eine Abnahme der Aschenbasicität des Weines beobachtet. Die Kontrolle und der unter Bisulfitzusatz hergestellte Wein waren gleichwertig, der gegipste Wein hatte einen eigentümlichen Geschmack und der Phosphatwein war unangenehm bitterlich. Diese Resultate werden vom Verf. früheren, zugunsten der Weinphosphatierung lautenden Angaben von Montoneri und Mitarbeitern (1902—1907) entgegengestellt; er betrachtet die Frage der Gipsersetzung durch Dilcaciumphosphat bei der Weingärung in südlichen Ländern als noch ungelöst.

E. Pantanelli (Roma).

Mensio, C., Il Moscato d'Asti spumante. (Staz. sperim. agrarie. Vol. 42. 1909. p. 465—486.)

Der „Asti spumante“ unterscheidet sich insofern von den französischen Schaumweinen, als bei den letzteren das Einfüllen auf Flaschen am Ende der Faßgärung bei einem ganz geringen Zuckergehalt erfolgt, während der Moscato infolge seiner Bereitungsweise mit 100—150 g Zucker im Liter auf die Flasche kommt. Dieser hohe Zuckergehalt führt zu einem 10—20-proz. Flaschenbruch während der stillen Gärung, die 2—5 Jahre bei 12° C andauert. Manchmal setzt die Gärung in der Flasche gleich ein, meistens ist aber das Angären außerordentlich langsam.

Zur Erklärung dieses eigentümlichen Gärungsverlaufes und der damit verbundenen Betriebsstörungen, die man bis dahin nur empirisch zu vermindern versuchte, ohne aber zur völligen Entfernung derselben zu gelangen, denn es geht der charakteristische Muskatduft durch zu weit getriebene Gärung ganz verloren, untersuchte Verf. das Verhalten der Stickstoffbestandteile des Mostes und des Weines in verschiedenen Gärungsstadien. Es wurden Gesamt-, Ammoniak- und Amidstickstoff, außerdem der Stickstoff der mit Alkohol fällbaren, der in der Hitze gerinnenden Stoffe, der Albumosen, Peptone und der Basen bestimmt. Dadurch konnte festgestellt werden, daß der Gesamtstickstoff während der Faßgärung auf ⅓—½ der ursprünglichen Menge sinkt, Ammonsalze und Amidoverbindungen vollkommen verschwinden, Albumosen und Peptone abnehmen, der Basenstickstoff bedeutend zunimmt. Durch Zusatz von Pepton, Asparagin, Ammonkarbonat wurde die Gärung beschleunigt; Kaliumphosphat und Magnesiumsulfat hatten keine Wirkung.

Daraus ergibt sich, daß die Ursache der langsamen Flaschengärung der Mangel an assimilierbarem Stickstoff ist; die Bestimmung des organischen Stickstoffes würde nach Verf. bei der Herstellung dieses Weines eine wesentliche Hilfe darstellen. Die Zählung der Hefezellen ergab bei der ersten Fassung 200, vor der ersten Filtration 1200, nach der ersten Filtration 150 Zellen pro ccm. Die ganze Fabrikation beruht auf einer möglichst vollständigen Entfernung der Eiweißstoffe und der Hefe durch wiederholtes Schönen und Filtrieren, wodurch die Gärungshemmung bei einem ziemlich hohen Zuckergehalt erzielt wird.

E. Pantanelli (Roma).

Rivas, D., Bacteria and other fungi in relation to the soil. (Contr. Bot. Laborat. Univ. Pennsylvania. III. 3. 1910. p. 243—274.)

Der Gehalt an Bakterien von 10 verschiedenen Erdproben wurde unter-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

sucht. Die Stellen liegen in Urwäldern entlang Crum Creek in Penna. Die Veränderungen im Gehalte wurden Monat für Monat gebucht; die größte Zahl war im September und Oktober zu finden. Eine größere Zahl von Arten hat die Eigenschaft, das Calciumhydrat im Boden zu verarbeiten, so daß Zucker frei wird, der als Reservestoff dient. Wie das geschieht, konnte allerdings der Verf. nicht feststellen. Bei den Forstbäumen, -Sträuchern und Kräutern des Waldes hilft da mit die exotrophe und endotrophe Mycorrhiza. Matouschek (Wien).

Stewart, R. and Greaves, J. E., A study of the production and movement of nitric nitrogen in an irrigated soil. (Utah Exp. Sta. Bul. 106. 1909.)

Verff. bestimmten die Nitratmenge in solchen Böden, die nur durch Berieselung während des Sommers fruchtbar gehalten werden können. Verschiedene Parzellen wurden stark, mittelmäßig, schwach und gar nicht berieselt, mit Mais, Kartoffeln, Luzerne bestellt oder gebracht; von jeder Parzelle wurden von Fuß zu Fuß bis zu 10 Fuß Tiefe Proben entnommen, deren Feuchtigkeitsgehalt und Salpetergehalt bestimmt wurde, letzterer kolorimetrisch.

Die Analysentabellen, die nur Durchschnittswerte angeben, zeigen sehr deutlich zwei Maxima der Salpeterkonzentration; fast immer ist die Oberfläche stark salpeterhaltig, dann folgt eine nitratärmere Zone und dann gewöhnlich eine zweite nitratreiche Schicht, deren Salpetergehalt oft den der obersten Schicht übertrifft. Die untere Salpeterzone liegt im Frühling, bevor die Berieselung beginnt, etwa 5—7 Fuß tief, während der Berieselungsperiode etwa 7—8 Fuß tief, im Herbst, nachdem die Berieselung aufhört, steigt sie im allgemeinen etwas höher. Auch in dauernd unberieseltem Boden findet während des Winters und Frühlings durch die Niederschlagswässer eine erhebliche Nitratansammlung mehrere Fuß unter der Oberfläche statt.

Die Gesamtmenge des gebildeten Salpeters war im Durchschnitt von 3 Jahren bei der Brache am höchsten, 186 kg Nitratstickstoff für den Hektar 3 m tief; dann folgt der Maisboden mit 166 kg, der Kartoffelboden mit 111 kg und der Luzerneboden mit der auffallend geringen Menge von nur 29 kg. In den Mais- und Kartoffelparzellen nahm der Nitratstickstoff von Jahr zu Jahr ab, während er in den Luzerneparzellen und bei Brache konstant blieb.

Die Erntemengen und deren Stickstoffgehalt sind nicht angegeben. Bakteriologische Untersuchungen sind in Aussicht gestellt.

Otto Rahn (East Lansing, Mich.).

Bartels, Über den Einfluß der Gründüngung mit Senf und Erbsen in verschiedenen Entwicklungsstadien und bei verschiedener Stickstoffdüngung auf die Denitrifikation. (Journ. f. Landwirtsch. Bd. 58. 1910. p. 143.)

Verf. stellte umfangreiche Gefäßversuche zur Entscheidung der Frage an, in welchem Maße die in Senf- und Erbsenpflanzen verschiedener Entwicklungsstadien enthaltenen Pentosane auf den Vorgang der Denitrifikation im Boden einwirken. Veranlassung zu den vorliegenden Untersuchungen gaben ältere Befunde v. Seelhorsts, welche nach Unterbringung von Senfgrünmasse Stickstoffverluste bei den nachgebauten Pflanzen erkennen ließen.

Die Aussaatzeiten des Senfs waren so gewählt worden, daß der im ersten (jüngsten) Vegetationsstadium befindliche zur Zeit seiner Unterbringung eben zu blühen begann, im zweiten stand er in voller Blüte und hatte bereits Schoten angesetzt; im dritten war er im Stadium der Vollreife und im vierten in dem der Totreife; hier mußte bereits darauf geachtet werden, daß durch Verwehen der abgestorbenen Blätter nicht allzu großer Verlust an Masse eintrat.

Die Erbsen im ersten Vegetationsstadium zeigten noch keine Blüten; im zweiten begannen sie zu blühen; im dritten standen sie noch in voller Blüte und trugen bereits starke Schoten; im vierten endlich war die Blütezeit und der Schotenansatz fast beendet. Anfangs Juli wurden dann sämtliche Gefäße mit Roggen bestellt, der im September bis auf Stoppellänge geschnitten wurde. Eine zweite Roggenernte fand Ende Oktober und anfangs November statt.

Die Versuche sind nach folgendem Plane durchgeführt worden:

I. 48 Töpfe mit Senf bestellt.
  1. Mit N-Düngung bei der Senfbestellung.
    a) Bei der Roggenbestellung keine Gründüngung mit Senf.
    b) Bei der Roggenbestellung Gründüngung mit Senf.
  2. Mit N-Düngung bei der Roggenbestellung.
    a) Keine Gründüngung mit Senf bei der Roggenbestellung.
    b) Gründüngung mit Senf bei der Roggenbestellung.
II. 48 Töpfe mit Erbsen bestellt.
  Versuchsanordnung wie bei Senf.
III. 24 Töpfe ohne jegliche Gründüngung, aber mit differenzierter N-Düngung, mit Roggen bestellt.

Die Pentosanbestimmungen in den Gründüngungspflanzen ergaben keine erheblichen Unterschiede bei den verschieden alten Pflanzen. Nur bei ganz jungem Senf war der Pentosangehalt deutlich geringer.

Bezüglich der zahlreichen Einzelheiten der gewonnenen Resultate muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, daß der dem Boden einverleibte Senf in den mittleren Vegetationsstadien sehr widerstandsfähig gegen Zersetzung zu sein schien, daß die Pentosane in ihm anscheinend nur langsam zerstört wurden und daher die denitrifizierenden Bakterien vielleicht für längere Zeit, die zu ihrer Entwicklung erforderlichen Bedingungen gefunden haben. Die totreifen und die ganz jungen Pflanzen (Senf sowohl wie Erbsen) kamen dagegen im Boden rasch zur Zersetzung und Wirkung.

Die Roggenernten mit und ohne Gründüngung ergaben verschiedene Werte je nachdem der N schon zur Gründüngung oder erst zum Roggen gegeben worden war. Während bei der N-gabe zum Senf die Gründüngung in allen Fällen nützlich gewesen ist, hat sie bei der N-gabe zu Roggen fast immer geschadet. „Man wird nicht mit Unrecht diese Schädigung auf die Wirkung der denitrifizierenden Bakterien zurückführen können, die den ihnen gebotenen großen Vorrat an Salpeter-N angegriffen haben. Hieraus ergibt sich die für den praktischen Landwirt wichtige Folgerung, daß Senfgründüngung bei gleichzeitiger N-gabe direkt schädlich wirkt, besonders, wenn der Senf zur Zeit der Blüte, weniger wenn er im Stadium der Totreife untergebracht wird.“

Nach stark entwickelter Gründüngung und beträchtlicher N-sammlung durch die Erbsen waren die Roggenernten auf den Gründüngungsgefäßen größer als auf den Gefäßen ohne Gründüngung, nach schwacher Gründüngung waren sie dagegen kleiner. Die N-mengen im Roggen waren jedoch nach Gründüngung überall höher als ohne Gründüngung.

[illegible] B. faßt sich dahin zusammen, daß die gewonnenen Resultate kein sicheres Urteil erlauben. „Es ist schwierig, aus der Höhe der Ernten und der darin gewonnenen N-mengen auf die Stärke der Denitrifikation im Boden zu schließen. Neben der durch die Gründüngung in den Boden gebrachten Pentosanmenge spielen stets noch andere Faktoren mit, welche die Höhe der Ernten und deren N-gehalt beeinflussen. Mit dem Alter der Gründüngungsmasse tritt nicht nur eine Veränderung im Pentosangehalt ein, sondern auch eine Abänderung sämtlicher Verhältnisse, welche auf die Nachfrucht, sei es günstig, sei es nachteilig, wirken. Vogel (Bromberg).

Sani, G., Ricerche chimicofisiologiche sui tubercoli radicali della Vicia faba. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. II. Sem. p. 207—211.)

Unter den stickstoffhaltigen Substanzen der Bohnenknöllchen hat Verf. Asparagin, Glykokoll und Phenylalanin identifiziert; die Gesamtmenge des Nichtproteïnstickstoffes machte 0,003 Proz. aus. Verf. hat aus diesen Knöllchen ein proteolytisches Enzym in ziemlich reinem Zustande dargestellt.

Pantanelli (Rom).

Signer, M., La vitalità di alcuni microrganismi nelle carni insaccate. (Annali di Ig. sperim. Vol. 19. 1910. p. 51—58.)

Verf. hat das Leben einiger Mikroorganismen in aus künstlich infiziertem Fleische dargestellten Würsten untersucht und gefunden, daß die Keime in der Wurst nur kurze Zeit fortleben. Am längsten kann sich der Milzbrandbacillus, bis 22 Tage, erhalten; er stirbt auch in frischem und gekochtem Fleische. Pneumoniekokken leben 8, Büffelmilzbrand 15, B. prodigiosus 4 Tage; Streptococcus pyogenes, Bac. morvae, Streptothrix Eppinger und ein Pseudotuberkelbacillus sterben nach zwei Tagen ab.

Pantanelli (Rom).

Zwick und **Weichel,** Bakteriologische Untersuchungen über die Erreger der Mastitis acuta des Rindes mit besonderer Berücksichtigung der Beteiligung von sogenannten Fleischvergiftungserregern an der Entstehung der Krankheit. (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 34. p. 391—446.)

Aus dem reichen Material der umfassenden Arbeit soll auf Wunsch der Redaktion des Centralbl. f. Bakteriol. II hauptsächlich das für den Milchbakteriologen wichtigste hervorgehoben werden, und so erfahren wir aus der historischen Einleitung, daß es das Verdienst von Ludwig Frank war, die Lehre von der infektiösen Natur der Euterentzündungen begründet zu haben. Andere Forscher bestätigen die Befunde, und Nocard und Mollereau fanden im Milchdrüsensekret von zehn an einer sehr ansteckenden Form von Mastitis erkrankten Kühen Streptokokken. Durch Verimpfung dieser Streptokokken in die Milchzisterne von Kühen und Ziegen konnte eine mit der natürlichen übereinstimmende Krankheit künstlich erzeugt werden. Auch Kitt hat bei seinen vielen Untersuchungen von Euterentzündungen einen Organismus isoliert, welchen er als den Erreger der akuten eitrigen Mastitis ansieht und als Bacillus phlegmasiae uberis benennt. Dann sei noch auf die angeführten Untersuchungen von Freudenreich, Bang, Heß, Guillebeau u. A. hingewiesen; es ergibt sich hieraus, daß verschiedene Bakterienarten in Betracht kommen und daß für den Charakter der Entzündung, wenn auch nicht ausschließlich, so doch häufig die Art des Erregers bestimmend ist. Bei den schleichend verlaufenden Euterentzündungen sind meist Streptokokken beteiligt, während die akuten Entzündungen auf einer Infektion durch Kurzstäbchen oder Staphylokokken beruhen. Es muß hier noch hervorgehoben werden, daß Jensen 1896 das Bacterium coli commune in einigen Fällen von Mastitis bei der Kuh fand und durch Impfversuche nachwies, daß auch dieser Organismus eine Euterentzündung hervorrufen kann. Durch vergleichende Untersuchungen der Kulturen stellte er die Identität mit dem Bacillus phlegmasiae uber. Kitt und dem Bacillus Guillebeau a fest. Auch Streit stellte Paralleluntersuchungen mit verschiedenen Colistämmen und neun Stämmen von Mastitisbakterien an und gehören letztere nach diesem Autor zu der Coligruppe und ihren verschiedenen Varietäten. Die Charaktere der einzelnen Stämme erfahren nach Streit durch fortgesetzte Züchtung allmählich eine derartige Änderung, daß ein ursprünglich aërogenesähnlich wachsender Bacillus später die Merkmale eines Colistammes zeigte. Nach Steigers Mitteilungen kommen bei der chronischen Euterentzündung des Rindes und der Ziege als Ursache Streptokokken in Betracht, in allen akuten und schweren Mastitisfällen fand er dagegen beim Rind Stäbchenbakterien als Erreger, und zwar in 14 Fällen zwölfmal Bakterien vom Colitypus; in zehn leicht und ausnahmslos in Heilung übergehenden Fällen waren Galaktokokken als Erreger beteiligt.

Nach dieser Einleitung gehen die Verf. auf die eigenen Untersuchungen über, die Zwick schon 1904 begann; es sollte die Frage gelöst werden, ob bei den akuten parenchymatösen Euterentzündungen nur Colibazillen biologisch beteiligt sind, oder ob nicht auch verwandte Bakterien, namentlich aus der Enteritisgruppe als Erreger in Betracht kommen und gerade aus der Geschichte der Fleischvergiftungen ist bekannt, daß Enteritisbazillen als Erreger von Euterentzündungen beim Rind auftreten. Es folgt sodann eine kurze Beschreibung der Krankheitsfälle, aus welchen die isolierten Mastitisstämme, auf die dann näher eingegangen wird, gezüchtet sind. Nach dem klinischen Bilde der untersuchten Mastistisfälle folgen die bakteriologischen Untersuchungen unter Beschreibung der isolierten Bakterien, sowie die morphologische, kulturelle und biochemische Untersuchung von neunzehn Mastistisstämmen (p. 395—409). Von ganz besonderem Interesse ist dann die Frage, ob diese aus kranken Eutern gezüchteten Coli-Aërogenes-Bakterien stets nur eine klinische Form der Euterentzündung verursachen, oder ob etwa das durch sie erzeugte Krankheitsbild in weiten Grenzen wechselt und vielleicht auch eine septische Mastitis, die in hygienischer Hinsicht wichtigste Entzündungsform, die Wirkung dieser Bazillen sein kann. Dieser Frage wurde durch Versuche mit Stamm Bacill. mastitidis B. bei Ziegen durch künstliche Erregung von Euterentzündungen nachgegangen. Die Injektion in den Zitzenkanal der linken Milchdrüse erzeugte bald starke Schwellung; die von der entzündeten Euterhälfte gelieferte Sekretmenge ging von 400 ccm auf 130 ccm zurück und der Fettgehalt sank von 4,2 Proz. auf 1,8 Proz. Das Sekret hatte sein milchiges Aussehen verloren und beim Stehen sonderte sich ein gelber, klebriger Bodensatz von einer darüber stehenden grauweißen, flockigen, milchig getrübten Flüssigkeit ab; im Bodensatz waren polynukleäre Leukocyten vorherrschend, außerdem fanden sich Drüsenepithelien, Kolostrumkörperchen und in Zerfall begriffene Zellen und Kerne neben Kaseïnklümpchen. Auch das Allgemeinbefinden der Tiere war gestört, die innere Körpertemperatur stieg bis auf 40,7° C. Sowohl die Menge des Sekretes der erkrankten als auch der gesunden Euterhälfte nahm weiterhin beträchtlich ab; erst vom 8. Tage an nahm der Milchertrag der gesunden Drüse wieder zu, während die Menge aus der infizierten Drüse andauernd gering blieb, doch hatte sie sich vom niedrigsten Stand von 10—20 ccm wieder bis auf 30—40 ccm gehoben. Sehr interessant sind die Feststellungen über den Peroxydasegehalt; es wurde mit dem Sekret aus der infizierten und der gesunden Drüse die Guajakprobe angestellt und fiel mit der Milch aus letzterer durchweg positiv aus. Negativ dagegen verhielt sich das Produkt aus der infizierten Drüse nach erfolgter Entzündung; 13 Tage nach der Infektion trat bei Verwendung von 10 Proz. aktiver Guajaktinktur wieder deutliche Blaufärbung ein. (Sehr interessant wäre es gewesen, mit diesem Sekret auch die übrigen Enzymreaktionen anzustellen. Anm. des Referenten.)

Weitere Versuche mit anderen Stämmen ergaben die gleichen Resultate; es zeigte sich, daß die Colibakterien, welche aus Mastisfällen einer Kuh stammten, eine akute Euterentzündung herbeiführen können. — Die künstlich erzeugte Euterentzündung nahm in jedem Fall einen gutartigen Verlauf, doch blieb die Milchsekretion auch nach dem Verschwinden der akuten Erscheinungen völlig oder nahezu ganz aus. Auch die später von Faust unternommenen Infektionsversuche bei Ziegen mit Coli-Mastitis-Stämmen brachten das gleiche Ergebnis, daß nämlich dieselben zwar einen akuten und sehr heftigen aber keinen septischen Entzündungsprozeß am Euter hervorrufen konnten, welch letztere Eigenschaft, wie die Verff. später feststellten, anderen Bakterien in hervorragendem Maße zukommt. Jedoch kann auch, wie ein Fall lehrte, Coli-Mastitis unter Ausnahmezuständen einen schweren, tödlichen Verlauf nehmen.

Dann ist noch zu ersehen, daß bei den von den Verff. untersuchten 21 Mastitisfällen 19 in ätiologischer Hinsicht auf Colibakterien zurückzuführen sind; über diese zwei Fälle, welche durch Bakterien, die vom Colitypus sehr abweichen, hervorgerufen wurden, folgen eingehende Untersuchungen (p. 407 ff.), auf die die Interessenten verwiesen seien. Es hat sich dabei auf Grund der Agglutinationsprüfung ergeben, daß der eine der Stämme als Euteritis, der andere als Paratyphus B-Bacillus anzusprechen ist. Als dritte Gruppe zweigten sich agglutinatorisch die Paracoli-Bazillen ab. Aus diesen sehr umfangreichen Versuchen führen die Verff. als Ergebnis an, daß der Paratyphus B-Bacillus und seine Verwandten eine septische Euterentzündung hervorrufen können. Indessen erzeugen die fraglichen Bakterien nicht ausschließlich diese klinische Form der Mastitis, sondern die Infektionsversuche mit dem Bacillus mastit. septic. haben vielmehr bewiesen, daß je nachdem eine geringere oder größere Kulturmenge zur Infektion benutzt wird, ein nach dem klinischen Verlauf wechselndes Bild die Folge ist. Die Colibazillen dagegen erzeugen nicht das Bild der septischen Mastitis und das Sekret hat in allen von den Verff. beobachteten Fällen einen molke- oder serumähnlichen Charakter und enthielt große Mengen zelliger Elemente und viele Leukocyten, die sich beim Sedimentieren als klebriger Bodensatz ausscheiden. Dann folgt noch aus den Versuchen als Bestätigung der praktischen Erfahrung, daß diejenigen Fälle akuter Mastitis in Heilung überzugehen pflegen, bei denen das aus dem kranken Euterteile ermolkene Sekret reich an Leukocyten ist, und ist damit in prognostischer Hinsicht in diesem Merkma lein wichtiger Anhaltspunkt gegeben.

Aus dem letzten Abschnitt — Hygienische Bedeutung des Vorkommens von Enteritis-, Paratyphus B.- und Coli-Bazillen im Euter — sei angeführt, daß Mitteilungen über Infektionen von Menschen durch Enteritis- und Paratyphus-B.-Bazillen, wobei die Milch als Infektionsträger beschuldigt wurde, sich in der Literatur nur spärlich finden und daß der sichere Nachweis einer hierdurch beim Menschen verursachten Erkrankung überhaupt noch nicht erbracht wurde. Nach Anführung einzelner Fälle aus der Literatur folgern die Verff., daß diejenigen Angaben über den Nachweis dieser beiden Bakterienarten in der Milch, die in der Literatur unabhängig von Erkrankungen beim Menschen gemacht wurden, entweder durch die Annahme einer primären Euterinfektion oder durch eine sekundäre Kontaktinfektion der Milch, sei es vom Tier aus oder durch den Menschen, ihre Erklärung finden können. Zweifellos kann die Milch eines Tieres, welches an einer solchen Euterentzündung leidet, als die menschliche Gesundheit schädigend angesehen werden. Die Verff. stellten dann, um über die Wirkung der Milch von Tieren, die an einer durch Enteritis- oder Paratyphus-B-Bazillen verursachten Euterentzündung leiden, ein Urteil zu bekommen, zwei Fütterungsversuche mit solcher Milch bei Hunden an, von denen besonders der erste die Schädlichkeit der Milch eines Tieres, das an einer durch Paratyphus B-Bazillen verursachten Euterentzündung leidet, bewies.

Bezüglich der Abtötungstemperatur für Paratyphus-B gibt Fischer nach wiederholten Versuchen an, daß die 30 Minuten währende Einwirkung einer Temperatur von 60° C noch nicht ausreicht, um die aus der Kieler Epidemie stammenden, isolierten Bazillen zu vernichten, sondern daß noch ein großer Teil am Leben blieb und bei einer bis auf 35 Minuten ausgedehnten Einwirkung von 70° C und sogar noch 5 Minuten auf 75° C einige Exemplare fortexistierten. Kolles Ergebnisse dagegen sagen, daß die Widerstandsfähigkeit der Typhus-, Paratyphus B- und Enteritis-Bazillen eine geringere sei und daß sie ausnahmslos bei 59° C abgetötet wurden, wenn eine Zeit von etwa 10 Minuten vom Beginn der Erwärmung bis zur Erreichung dieser Temperatur verstrichen sei, welche Ergebnisse die Verff. bestätigen.

Jedenfalls ist nach diesen Angaben das Kochen von Milch, die aus nicht ganz zuverlässiger Quelle stammt, als eine weise Vorsichtsmaßregel zu fordern und soll nach den Verff. im Interesse der Allgemeinheit auf die Durchführung der als berechtigt anerkannten Forderung des grundsätzlichen Ausschlusses der Milch von Kühen, die mit akuten Euterentzündungen behaftet sind, Wert gelegt werden.

Die Hauptergebnisse dieser sehr eingehenden Arbeit sind in folgenden Sätzen susammengefaßt:

1) Die akute parenchymatöse Euterentzündung wird in der Regel durch Bakterien aus der Coli-Aërogenes-Gruppe verursacht.

2) Diese Untersuchungen bestätigten, daß die septische Euterentzündung durch Bakterien aus der Gruppe der Fleischvergiftungserreger hervorgerufen werden kann; diese Bakterien können aber auch eine Euterentzündung hervorrufen, die nach ihrem Verlauf mit dem der gewöhnlichen akuten Mastitis übereinstimmt.

3) Zur Verhütung einer Schädigung der Konsumenten ist die Milch von Tieren, die an einer akuten Euterentzündung leiden, vom Inverkehrbringen auszuschließen, wie dies bereits von den meisten Polizeiverordnungen betr. des Milchverkehrs geschehen ist. Rullmann (München).

Eddelbüttel, H., Über die Kenntnis des parasitären Charakters der als „Parasiten“ bekannten Florideen insbesondere der Gattungen Choreocolax Reinsch und Harveyella Schm. et Rke. (Botan. Zeitung. Jg. 68. 1910. Abt. II. p. 186—191, p. 226—231.)

Verdienste P. F. Reinschs (1875) um das genannte Thema. Unser Wissen über Harveyella mirabilis Reinsch. Sturch und andere sahen die „Nahrungsknöllchen“ Schmitzs, d. h. die starken Gewebswucherungen, nicht, doch beobachtete Sturch die zweifellose Zerstörung der vom Parasiten umgebenen Zellen der Rhodomela. Plasmaverbindungen zwischen Nährpflanzen und Parasit und das Fehlen der Chromatophoren wurden für Harveyella eruiert. Die Bildung der Cystocarpien konnte leider nicht studiert werden. Er rechnete, mit Recht, diese Gattung sowie Choreocolax zu den Gigartinaceen und nicht zu den Gelidaceen. Sturch fand eine 2. Art, H. pachyderma auf Gracillaria confervoides. Untersuchungen über H. pachyderma Batters liegen von Batters nicht vor. Batters Art Choreocolax tumidus ist wohl eine sehr fragliche, sie kommt auf Cystoclonium purpurascens vor. Auf gleicher Nährpflanze fand 5 Jahre später Kylin die neue Art Choreocolax Cystoclonii, die leider nicht genau beschrieben wurde. Vielleicht ist sie gar eine Harveyella. Die biologischen Verhältnisse sind so leidlich nur bei 2 Vertretern der obengenannten Gattungen festgestellt. Dies sind echte Parasiten, die sich völlig von ihrem Wirte ernähren, das Gewebe der Wirtspflanze zerstören und letztere vernichten. Alle anderen Rhodophyceen, die man als Parasiten bezeichnet, haben wohl einen stark reduzierten Thallus, aber man fand bei ihnen Rhodoplasten oder es fehlt die Plasmaverbindung zwischen Wirt und Parasit, oder ist wenigstens sehr problematischer Natur. Wegen der vorhandenen Chromatophoren sind aus der Liste der Parasiten zu streichen: Actinococcus Kütz., Ricardia Derb. et Sol., Melobesia Lam. Dagegen sind zweifelhaft bezüglich ihres parasitären Charakters folgende Gattungen, deren systematische Stellung infolge Mangels näherer Daten über die Cystocarpien nicht klar ist:

Gonimophyllum Batt., Janczewskia Solm-Laub., Colaconema Batters, Colaconema Schmitz, Choreonema Schmitz. Colacodasya Schmitz, Ceratocolax Rosensv. Syringocolax Reinsch, Stercocolax Schm., Episporium Möb.

Die überwiegende Mehrzahl dieser Parasiten finden sich auf Algen derselben Familie vor, eine Erscheinung, die durch die Entdeckung eines neuen Algenparasiten und zwar eines echten scheinbar in neuester Zeit wieder bestätigt wird. Diese neue Alge ist Gracilariophila n. g. Setchell et Wilson, die auf Gracilaria confervoides an der kalifornischen Küste gefunden ward. Verf. weist ihre nahe Verwandtschaft mit Choreocolax nach, doch läßt sich erst dann die Stellung im System genau angeben, wenn die Entwicklung der Cystocarpien der neuen amerikanischen Alge bekannt sein wird. Matouschek (Wien).

Vouaux, Descriptions de quelques espèces de champignons. (Bull. Soc. Mycol. France. T. XXVI. 1910. p. 153—157)

Enthält die lateinischen Diagnosen nebst kritischen Bemerkungen von folgenden neuen Arten:

Trichopeziza Harmandi (in cortice Aceris pseudoplatani), Leptothyrium charticolum (in charta putrescente), Phragmonoevia lignicola (in ligno vetusto ignoto), Diatrypella fourcroyae (in caule Fourcroyae giganteae), Nummularia oospora (in ligno putrescente), Gloniella insularis (in vetere cortice ignoto), Gloniopsis xylogramma (in ligno putrescente ignoto), Hysterographium varians (in vetere cortice ignoto).

Lakon (Tharandt).

Massee, G., Fungi exotici. X. (Kew-Bulletin. 1910. p. 1—6. W. 1 plate.)

Uns interessieren folgende Pilze, die als neu beschrieben werden:

Marasmius scandens auf der Oberfläche von Ästen des Kakaobaumes (Goldküste) als Schädling; Puccinia sclerolaenae auf lebenden Blättern von Sclerolaena biflora in Queensland (in Teleutosporenlagern sind sehr kleine Uredosporen von 15—18 μ Diameter); Diplodia rapax auf lebenden Zweigen und Wurzeln von Hevea brasiliensis auf der Goldküste und in Singapore, durch die Saat wohl in diese so weit von entfernten Gebiete übertragen; Scleroderris gigaspora (Trinidad, auf der Schildlaus Mytilaspis citricola auf Blätter des Orangenbaumes; ein Discomycet, der von Sc. seriata Rehm. und Sc. virescens Mass. durch längere Asci und größere Sporen sowie durch den Habitus verschieden); Septocylindrium suspectum (ebenda, auf toten Körpern des „Froghopper", der Blätter und Zweige von Laubbäumen befällt, ein Hyphomycet). Diese zwei zuletzt genannte Arten sind vielleicht echte Parasiten, was sich aber nur durch Infektionsversuche klarstellen läßt. — Ferner werden folgende, ebenfalls neue Pilze mit lateinischen Diagnosen beschrieben: **Agaricaceae**: Amanita calabrica (Süd-Nigeria, auf Erde), Galera Burkillii (Darjeeling, auf Erde); **Sphaeriaceae**: Xylaria Pattersonii (St. Vincent, auf abgestorbenen Ästen), Ophiobolus calathus (Trinidad, auf faulem Holze), Sordaria crustosa (China, auf Kot herbivorer Tiere); **Melaconiaceae**: Hendersonia microspora (Trinidad, auf toten Blättern von Oncidium luridum); **Hyphomycetaceae**: Gloeosporium citri (ebenda, auf abgefallenen Blättern des Orangenbaumes), Sterigmatocystis corolligena (Manipur, auf der Koralle von Impatiens sp. lebend), Macrosporium lanceolatum (Mozambique, auf Blättern von Agave rigida), Hartiella coccinea n. g., n. sp. (einfach septierte Konidien, die einzeln stehen, auf der Schale der Kakaofrucht, zierlich glänzend rot).

Matouschek (Wien).

Saccardo, P. A., Notae mycologicae. Ser. XII. (Annal. mycolog. Vol. 8. 1910. p. 333—347.)

Aufzählung von Pilzen, welche teils in der Erythraea (Afrika) von A. Fiori, teils an verschiedenen anderen Orten gesammelt wurden; als neu werden folgende beschrieben:

Naucoria lanata, Hexagonia Fioriana, Uromyces Fiorianus auf Peucedanum fraxini folium, Phacopsora erythraea auf Stereospermum dentatum, Phaeosphaerella Senniana auf Protea abyssinica, Xylaria Fioriana auf Euphorbia abyssinica, Phyllosticta pertundens auf Trichilia emetica, Ph. hamasensis auf Peucedanum fraxinifolium, Ascochyta mabiana auf Maba abyssinica, Septoglocum erythraeum auf Boscia angustifolia, Pestalozzia sessilis auf Diospyros mespiliformis, Cercosporella elata auf Chasmanthera dependeus, Cercosporella hamasensis auf Pencedacum fraxinifolium, Camprotrichum cladosporioides auf Trichilia emetica.

Bemerkenswert ist unter den erythraeischen Pilzen außerdem Ceratostoma juniperinum Ell. et Ev. auf Juniperus procera. Dieser Pilz wurde zuerst in Nordamerika, dann in Italien, und nun in Nordafrika (vom Ref. auch auf Cupressus sempervirens in Dalmatien) beobachtet. Ob er ein Saprophyt oder an der Bildung der stets gleichzeitig auftretenden Krebsgeschwulste beteiligt ist, konnte bis jetzt noch nicht mit Sicherheit entschieden werden. Weiter werden als n. sp. beschrieben:

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Phyllosticta sicyna auf **Sicyos angulata** (Nordamerika), **Phomopsis oblita** auf **Artemisia absynthium** (Deutschland), **Placosphaerella silvatica** auf **Festuca heterophylla** (ibid.), **Dothiorella Tiliae** auf **Tilia americana** (Nordamerika), **Fusicoccum Mac-Alpini** auf **Quercus coccinea** (Australien), **Cytospora eutypelloides** auf **Prunus armeniaca** Nordamerika), **Cephalosporium subsenile** (auf Gelatine zusammen mit **Fusarium heidelbergense**) auf **Cymbidium** sp. (Bot. Garten, Heidelberg.)

Neger (Tharandt).

Saccardo, P. A. et **Traverso, J. B.**, Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. 19. Index iconum fungorum enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus. 8⁰. 1158 pp. Patavii 1910.

Ein „Index Iconum", also ein Verzeichnis der Abbildungen der bisher beschriebenen Pilze, fehlte bisher. Es ist lebhaft zu begrüßen, daß die Verff. sich der so großen Mühe unterzogen haben, aus der gesamten Literatur die Figuren und Tafeln herauszuschreiben, um den Mykologen zu zeigen, wo er solche finden kann. Der vorliegende 1. Teil umfaßt alle Pilzgattungen, die mit den Buchstaben A bis L beginnen. Ein 2. Teil oder Band wird den Rest enthalten. Matouschek (Wien).

Buller, A. H. Reginald, Researches on Fungi. 8⁰. London (Longmanns, Green & Comp.) 1909.

Resultate eines fünfjährigen Studiums über die Physiologie, Morphologie und die Physik der Fortpflanzung bei Pilzen. Durch Benutzung von physikalischen Methoden konnte er viele Fehlerquellen ausschalten und gewann dann andere Ansichten in bezug auf so manche Frage.

Im I. Teile befaßt sich Verf. mit den mechanischen Vorgängen bei der Erzeugung, Loslösung und Verbreitung der Sporen der Hymenomyceten. Stets ist die Gestalt des Fruchtkörpers eine derartige, daß die größte Anzahl von Sporen mit den kleinsten Energieausgaben erzeugt wird. Die Wachstumsbewegungen des Fruchtkörpers haben den Zweck, das Hymenium in eine für die Verbreitung der Sporen beste Lage und Stellung zu bringen. Lichtempfindliche Fruchtkörper kommen auf Bäumen und Sträuchern vor; es wird hier noch der Heliotropismus, um erstere in eine geeignete Lage zu stellen, betont. Bei Pilzarten, die nur auf der Erde wachsen, wirkt nur die Schwerkraft. Mistbewohnende Arten sind anfangs heliotropisch. Die Sporen werden horizontal weggeschleudert bis zu einer Entfernung von 0,1 mm. Auf die weitere Entfernung hin wirkt aber die Schwerkraft, so daß es zu einer ballistischen Kurve kommt, welche Verf. bei Sporabola genau beschreibt und abbildet. Durch Aufplatzen der Sterigmen werden die Sporen aber nicht losgelöst, wie Brefeld meinte. Verf. hält einen Turgor im Basidium für den wirksamen Faktor. Dieser Turgor wird von einem anderen in der Spore begleitet. Die Zwischenwand bricht durch das Sterigma, bleibt aber stets geschlossen. Den Sporenfall konnte Verf. in der Luft bezüglich seiner Geschwindigkeit bestimmen; an Amanitopsis vaginata prüfte er das Stokesche Gesetz. Zwei Typen von Fruchtkörpern unterscheidet Verf. bezüglich der Sporenloslösung, den Champignon- oder Psalliota-Typus und den Typus des Coprinus comatus. Das Zufließen gewisser Coprinus-Fruchtkörper hält er für eine Anpassung, die nicht mit dem Insektenbesuche zusammenhängt, sondern die mechanische

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Loslösung der Sporen befördert. Daher sind die Coprinus-Arten keine primitive Gruppe. Zur Verbreitung der Sporen der Hymenomyceten dienen ganz kleine Luftbewegungen, wie schon Falck nachgewiesen hatte.

Im 2. Teile beschäftigt sich Verf. mit einigen Ascomyceten und mit Pilobolus.

Das Werk ist lesenswert, da es eine große Zahl von Problemen behandelt, die von recht allgemeinem Interesse sind. Matouschek (Wien).

Sydow, Mycotheca germanica. Fasc. XVIII—XIX. (851—950). (Annal. mycolog. Vol. 8. 1910. p. 489—493.)

Diese zwei Faszikel enthalten mehrere neue Arten, deren Diagnosen hier mitgeteilt werden:

Tulasnella anceps auf Pteris aquilina, Milesina vogesica auf Aspidium lobatun, Cytospora Ostryae auf O. virginica; Diplodia Ostryae, dto., Septogloeum sulphureum auf Abies pectinata, Sporodesmium Vogelianum auf Celtis occidentalis, Phoma Torilis auf Torilis anthriscus. Von bemerkenswerten Seltenheiten seien erwähnt: Puccinia Pozzii, Milesina Blechni usw.

Neger (Tharandt.)

Straßer, Pius, Fünfter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1909. Beiträge zur Pilzflora Niederösterreichs. (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellsch. Wien. Jg. 60. 1910. p. 303—335.)

Folgende neue Arten und Formen, von Bresadola, Bubák, Höhnel und Rehm bestimmt bezw. revidiert, interessieren uns hier:

1) Fungi imperfecti: Phoma Menthae Straßer (auf alten Stengeln von Mentha silvestris). Dendrophoma pruinosa (Fr.) Sacc. var. Ligustri Str. (auf dürren Ästen von Ligustrum vulgare, wahrscheinlich die Spermogonienform von Valsa Cypri Tul.), Sphaeronema Paeoniae Höhn. (auf alten Paeonia-Stengeln), Neottiospora Lycopodina Höhn. (auf Brakteen von Lycopodium compressum), Cytospora Loranthi Bresad. (auf toten Zweigen von Loranthus europaei), Ascochyta Weissiana All. forma caulicola Höhn. (auf faulen Stengeln von Impatiens; Sporen kleiner), Diplodina Parietaria Brun.? forma cannabina Höhn. (auf dürrer Cannabis satina) Septoria Melampyri Str. (auf Blättern von Melampyrum silvaticum), Rhabdospora Thelephii Str. (auf dünnen Stielchen der Dolden von dürrem Sedum Thelephium), Rh. Menthae Str. (auf vorjährigen Stengeln der Mentha silvestris), Rh. Strasseri Bubák (auf Betonica-Stengeln), Rh. Betonicae Sacc. var. Brunella Bresad. (auf Brunella vulgaris), Staganospora Typhae (auf Stengeln von Typha augustifolia).

2) Sphaeropsideen: Diplodia Loranthi Bres. (auf trockenen Zweigen von Loranthus europaeus), Hendersonia Rubi (West.) Sacc. forma Clematidis (auf dürren Ranken von Clematis Vitalba).

3) Nectrioideae: ?Zythia occultata Bresad. (auf der Innenseite sich ablösender Rinde von Fraxinus, vielleicht zu Micropera oder zu den Excipulaceae gehörend), Pseudodiplodia herbarum Str. (auf faulen Stengeln von Cirsium).

4) Melanconieae: Septomyxa exulata (Jung.) Sacc. var. indigena Bres. (auf Salixzweigen).

5) Hyphomycetes: Polyscytalum sericeum Sacc. var. conorum Sacc. (auf Fruchtzapfen von Pinus silvestris, nach Bubák eine stiellose Stibella, die dann St. conorum (Sacc.) Bubák heißen müßte), Tubercularia olivacea Bres. (vielleicht alte T. confluens Pers.), Fusarium orthospermum Höhn. (auf dürren Ranken von Hedera Helix), F. acicolum Höhn. n. sp. vel. nova matrix (auf faulenden Tannennadeln).

6) Basidiomycetes: Platygloea pini Höhn. (auf Föhrenrinde, aber ohne Sporen).

Bemerkungen über Synonymie:

a) Phoma acicola (Lev.) Sacc., Ph. pinicola (Zopf) Sacc., Pykris pinicola Zopf, Sclerotiopsis pithyophila (Corda) Oud. gehören als Synonyma zu Phoma (Sclerophoma Höhn.) pithyophila (Corda) Sacc.

b) Der nicht ausgereifte Zustand von Sphaeropsis Staphyleae Brun. muß Macrophoma Staphyleae (Brun.) Höhn. heißen.

c) Sphaeronoma Aerospermum (Tode) Fr. auf der Innenseite fauler Eschenrinde ist nach Bresádola nur eine Form von Sph. parabolicum Tode.

d) Septoria rhamnella Oud. ist synonym zu S. Frangulae Guepp. (nach Bresádola).

e) Sirococcus pulcher Sacc. (auf alter Erica carnea) gehört nach v. Höhnel zu Godroniella.

f) Hymenula vulgaris, Georginae, Ebuli und ciliata gehören nach demselben Forscher zu Helotium herbarum als Nebenfruchtformen.

g) Nach Bresádola ist Polyporus spongia Fr. nur eine Varietät des Polyporus Schweinitzii Fr.; andererseits ist Tricholoma raphanicum Karsten nur eine Varietät von Tr. album Fr.

Verbreitung: Phyllosticta Laureolae Desm. auf lebenden Blättern von Daphne Laureola war bisher nur aus Frankreich und Portugal bekannt, Phoma oblongata Br. et Har. (auf dürren Ästen von Lonicera Caprifolium) war nur aus Frankreich, desgleichen Polyporus Boucheanus Kl. 1833 (syn. P. Forquignoni Quél. 1864) bekannt.

Sonstige Bemerkungen: Eriophyes (Phytoptus) Piri Nil. erzeugte in manchen, namentlich trockenen Jahren, Blattpocken auf den Blättern von Pirus communis in so großer Menge, daß von einer Epidemie gesprochen werden kann. Jüngere Bäume litten mehr als ältere.

Matouschek (Wien).

Chmielewski, Zdzislaw, Zapiski grzyboznawce z Czarnej Hory. [= Mykologische Notizen aus Czarna Hora in den pokutischen Karpathen.] (Kosmos, Lemberg. Bd. 35. 1910. p. 804—813.) [Polnisch.]

Neu ist ein Coleosporium auf Doronicum austriacum auf dem Breskul, 1409 m (Uredosporen 24—30 μ × 22—25 μ; Teleutosporen 74 —82 μ × 15—20 μ). Auf gleicher Pflanze fand man Fusicladium Aronici Sacc. Interessant ist auch Septoria Chrysanthemi rotundifolii Namysl. auf Chrysanthemum rotundifolium. — 89 Gattungen wurden gesammelt, 29 derselben sind für Galizien neu. Unter den Arten viele Parasiten. Matouschek (Wien).

Adams, J. and **Pethybridge, G. H.,** A census catalogue of Irish fungi. (Proceed. Royal. Irish Acad. Vol. 28. Ser. B. p. 120—166.)

Geschichte der Pilzforschung von Irland. In der Synopsis stirpium Hibernicarum hat Threlkeld seinerzeit nur 19 Arten angeführt, John Templeton brachte es 1800 auf 232. Verff. notieren 1464 Arten und geben eine Liste der für das Land gewiesenen Pilze, und zwar Myxomyceten, Phycomyceten, Hemi- und Eu-Ascomyceten, Hemibasidii, Proto- und Auto-Basidiomycetes und der Fungi imperfecti. Die Zusammenstellung ist eine sorgfältige, da Verff. kaum eine Arbeit entgangen sein dürfte in dem Literaturverzeichnisse. In einem Appendix führen sie die ungenau bestimmten und benannten und die als zweifelhaft von den einzelnen Floristen angeführten Arten an. In einer anderen Beigabe veröffentlichen sie die Liste der Synonymen. Ein Index der Gattungsnamen beschließt die Arbeit. Matouschek (Wien).

Bataille, F., Champignons rares ou nouveaux de la Franche-Comté. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 138—149.)

Verf. gibt ausführliche Beschreibungen von einigen seltenen oder für das Gebiet neuen Pilzen, darunter einige für ganz Frankreich neue Arten.

Lakon (Tharandt).

Bataille, F., Champignons rares ou nouveaux de la Franche-Comté. II. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 330—348.)

Vorliegender zweiter Teil enthält weitere ausführliche Beschreibungen von seltenen oder für das Gebiet neuen Pilzen. Besonders hervorzuheben sind folgende Arten:

Pitya vulgaris Fckl. (auf Reisern von Picea excelsa Link), Ciboria strobilina Sacc. (auf den Zapfenschuppen derselben Pflanze), Diatrypella verrucaeformis Nitschke (auf trockenen Ästen der Hainbuche), Pucciniastrum Padi Diet. (Aecidien auf der Oberseite der Zapfenschuppen von Picea excelsa).

Lakon (Tharandt).

Maire, L., Etudes mycologiques sur l'arrondissement de Gray. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 229—265.)

Aufzählung der aus dem genannten Gebiete bekannten Pilze mit Angabe der Fundorte. Eine Beschreibung der angeführten Arten ist nicht beigegeben. Neue Arten sind nicht enthalten. Lakon (Tharandt).

Maire, R., Notes critiques sur quelques Champignons récoltés pendant la session de Dijon de la Societé mycologique de France (Octobre 1909). (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 159—198. 5 pl.)

41 Arten (Hymenomyceten) werden angeführt und kritisch behandelt, zum Teil abgebildet, darunter 3 neue Arten

(Hygrophorus Reae, Cortinarius aleuriosmus, Stropharia sphagnicola) und eine neue Varietät (Boletus Quelitii var. rubicundus).

Die neuen Diagnosen sind lateinisch verfaßt.

Lakon (Tharandt).

Feltgen, Johann, Vorstudien zu einer Pilzflora des Großherzogtums Luxemburg. Teil II. (Monatsber. d. Gesellsch. Luxemburger Naturfreunde. N. Ser. Jg. 2. 1908. Luxemburg 1909. p. 265—279, 298—300, 355—368, 383—388.)

Es werden behandelt die Basidiomyceten und Auriculariei.

Die Gliederung der Arbeit ist eine streng systematische; Diagnosen sind nicht angeführt, wohl die Exsiccaten. Viele Fundorte werden genannt.

Neue Arten sind:

Solenia sp. (auf Rubus fruticosus-Ästen), Guepinia capitata (auf entrindetem Holze von Robinia?). Die Diagnosen derselben sind deutsch gehalten. Eingestreut sind in die Arbeit Schlüssel der Gattungen. Die Publikation erfolgte nach dem Tode des Verf. durch Ernst Feltgen.

Matouschek (Wien).

Mayor, Eug., Contribution à l'étude des champignons du Canton de Neuchâtel. (Bull. Soc. neuchâtel. des scienc. natur. Vol. 37. 1910. 131 pp.)

Verf. führt für den Canton Neuchâtel zahlreiche parasitische Pilze auf, die sich auf die Peronosporineen, Ustilagineen, Uredineen und Erysipheen verteilen. Für viele Arten werden zahlreiche Nährpflanzen angegeben. Beachtenswert ist das Vorkommen in der Schweiz von

Ochropsora Sorbi (Oud.) Diet. auf Pirus communis, Sorbus Aria, Aucuparia, torminalis, latifolia und Aruncus silvestris, sowie von Oidium Evonymi-japonici (Arc.) Sacc. in der Nähe von Neuchâtel. Dieser letztere Pilz scheint sich in Europa langsam auszubreiten, da er in jüngster Zeit auch aus Schlesien und England bekannt geworden ist.

H. Sydow (Schöneberg-Berlin).

Rytz, W., Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Kientales. I. Fortsetzung. (Mitt. d. Naturforsch. Gesellsch. Bern. 1910.)

Dieses Verzeichnis ist die erste Fortsetzung einer früheren Publikation. Verf. sammelte nun nicht mehr ausschließlich parasitische Pilze, sondern richtete seine besondere Aufmerksamkeit auch auf die Hymenomyceten. Für Synchytrium Saxifragae wurde Galium asperum als neue Nährpflanze nachgewiesen; ferner werden Uromyces Poae alpinae und Coprinus giganteus als neue Spezies aufgestellt und beschrieben. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Sousa da Camara, E. de, Contributiones ad mycofloram Lusitaniae. Cent. VI. (Contributions à la flore mycologique portugaise. Cent. VI.) (Bol. da Soc. Brot. T. 25. 1910. 18 pp.)

In dem Verzeichnisse der 100 herausgegebenen Pilze finden wir folgende neue Arten bezw. Formen:

Guignardia Molleriana (auf Blättern einer Magnolia), Trabutia Molleriana (auf Blättern einer Iris), Sphaerella Molleriana Thüm. var. n. megalospora (auf Blättern eines Eucalyptus), Macrophoma Heraclei (auf Zweigen von Heracleum Spondylium), M. Miltoniae (auf Blättern von Miltonia candida), Cytospora Beaufortiae (auf Blättern von Beaufortia sparsa), Diplodiella Cocculi (auf Zweigen von Cocculus laurifolius), Hendersonia triseptata (auf Blättern von Viola alba), Colletotrichum Platani (auf Petiolen von Platanus orientalis), Pestalozzia Bignoniae (auf Zweigen von Bignonia jasminifolia).

Matouschek (Wien).

Woronow, G., Contributiones ad mycofloram Caucasi. I. 39 pp. Tiflis 1910.

Verf. gibt ein stattliches Verzeichnis kaukasischer Pilze, umfassend 368 Arten. Da das vom Verf. durchforschte Gebiet in mykologischer Hinsicht bisher so gut wie unbekannt war, so ist die vorliegende Arbeit darum beachtenswert. Größtenteils nennt Verf. parasitische Pilze, von denen viele auf neuen Nährpflanzen angetroffen wurden. Neu sind nur Celeosporium Datiscae Tranzsch. auf Datisca cannabina und Mycosphaerella Woronowii Jacz. auf welkenden Blättern von Juglans regia. Sydow (Schöneberg-Berlin).

Sydow, H. et P., Fungi novi Philippinenses. (Annales mycologici. Vol. 8. 1910. p. 36—47.)

Folgende Arten werden lateinisch beschrieben:

Puccinia mesomorpha in foliis Hypoestis sp.; Uredo manilensis in foliis Tabernaemontanae coronariae; Meliola Hyptidis in foliis Hyptidis suaveolentis; Valsella Pinangae ad truncos corticatos Pinangae; Rosellinia (Eurosellinia) procera ad corticem (Sporen sehr groß);

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Nummularia gracilenta in ramis emortuis corticatis; Hypoxylon minutellum ad corticem; Hypoxylon lilliputianum ad lignum cariosum; Xylaria (Xylostyla) gracilenta ad frustula lignea; Phyllachora aggregatula in foliis vivis Melastomatis fusci; Phyllachora circinata in foliis Fici sp. (jedes Stroma nur auf 1 Blattfläche sichtbar); Phyllachora lepida in foliis Litseae; Homostegia fusispora in foliis viventis Bambusae; Hypocrella botryosa in eodem substrato Cyperaceae; Seynesia Scutellum in foliis Drimydis piperitae; Lembosia congregata in foliis Rhododendri sp.; Mollisia ravida in foliis vivis Lagerstroemiae speciosae; Bulgaria pusilla ad corticem; Cytospora Calami ad culmos Calami sp.; Cytospora lirella ad culmos emortuos Bambusae; Melasmia exigua in foliis Loranthi sp.; Septogloeum aureum in ramis Hopeae acuminatae. Matouschek (Wien).

Patouillard, N. et **Demange, V.,** Nouvelles contributions à la flore mycologique du Tonkin. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 31—48).

Vorliegende Arbeit enthält eine Liste einiger von V. Demange in Tongking gesammelten Pilze. Näher beschrieben bezw. mit kritischen Bemerkungen versehen sind folgende Arten:

Cantharellus Bambusae Pat. et Dem., Panus anthocephalus Fr., Lentinus echinopus Lév., L. polychrous Lév., L. leucochrous Lév. Androsaceus Ficicola Pat. et Dem. (auf verfaulten Blattstielen von Ficus elastica), A. omphalinus Pat. et Dem., A. Bavianus Pat., Crinipellis bicolor Pat. et Dem., C. soepiarius Pat. et Dem., Marasmius pergamenus Pat. et Dem., M. Hautefeuillei Pat. et Dem., Calathinus applicatus Batsch. var. calopogon Pat. et Dem., C. pruinulosus Pat. et Dem., C. aratus Pat. et Dem., C. calceolus Pat. et Dem., Clitopilus orcelloides Pat. et Dem., Pluteus plautus Weinm., Naucoria Musarum Pat. et Dem. (auf dem Stamme der lebenden Bananen), Galera fracticeps Pat. et Dem., Coprinus miniatofloccosus Brés. et Pat., Geaster coronatus Sch., Phallus aurantiacus Mtz., Clavaria helicoides Pat. et Dem.

Lakon (Tharandt).

Ferdinandsen, C. and **Winge, P.,** Fungi from Prof. Warmings expedition to Venezuela and the West-Indies. (Botan. Tidsskrift. Vol. 30. 1910. p. 208—222.)

Vervollständigung der Diagnosen einiger bereits bekannten Pilzarten. Als neue werden beschrieben:

Stilbochalara n. gen. (Hyphomycetum) mit St. dimorpha auf faulen Kakaofrüchten; Myxotheca n. gen. (Myriangiacearum?) mit M. hypocreoides auf Trichomanes pinnatus; Sterigmatocystis dispus auf Kakaofrüchten; Helotium discula auf faulendem Holze.

Matouschek (Wien).

Spegazzini, C., Fungi chilenses. Contributión al estudio de los hongos chilenos. (Rev. Fac. agron. y veterin. de La Plata. T. VI. 205 pp. Buenos Aires 1910. Mit Textfig.)

Die Arbeit enthält nicht nur die Aufzeichnungen von Montagne und die neuerdings bearbeiteten Uredinen, sondern auch die Ergebnisse des Studiums neuer Materialien aus Chile. Im ganzen werden 326 Arten angeführt, darunter neue Arten, die auch abgebildet werden. Die Diagnosen sind lateinisch verfaßt. Neue Gattungen sind:

Physalosporella und Paranthostomella (Sphaeriaceae); Sphaeronemopsis (Sphaeropsidaceae); Lophodermopsis (Lophostomataceae); Stemphyliopsis, Volutellopsis, Myriophysella (Hyphomycetes).

Man kann dem Verf. dankbar sein, daß er mit einer kritischen Sichtung und mit einer gründlichen Bearbeitung des bisher gefundenen Materiales den Anfang gemacht hat. Matouschek (Wien).

Theissen, F., Fragmente brasilica. III. (Annales mycologici. Vol. VIII. 1910. p. 452—463. m. 6 Fig.)

Unter den hier beschriebenen Arten sind folgende neu:

Puccinia Sebastianae Syd. auf Sebastiana Klotzschiana, Caeoma Theissenii Syd. auf Daleschampia, Hypocrea simplicissima Rick. et Theiss. auf Trametes ochroflava, Byssonectria cupulata Theiss. auf Stroma von Sphaeriaceen usw., Scolecopeltis dissimilis Rehm. Außerdem werden eine Anzahl von z. T. ungenügend bekannten Arten beschrieben und abgebildet; es seien hier nur hervorgehoben:

Hypoxylon umbilicatum Speg. erwies sich als Jugendform von H. umbrino-velatum B. et C., Xylaria smilacicola Speg. ist identisch mit X. ramulata Rehm., Daldinia platensis Speg. identisch mit D. concentrica var. microspora (Starb.), D. granulosa Speg. identisch mit D. clavata P. Henn., Nectria Huberiana P. Henn. identisch mit N. capitata Bres., N. juruensis P. Henn. identisch mit N. albicans (Starb.), N. blumenaviensis P. Henn. identisch mit N. miniata P. Henn. (sub Nectriella) usw.

Neger (Tharandt).

Tranzschel, W., Beiträge zur Biologie der Uredineen. III. (Extrait des Travaux du Musée Botanique de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. Livr. VII. 1909.)

Verf. fand im botanischen Garten der Universität St. Petersburg schon seit Jahren eine Puccinia auf Allium Schoenoprasum, die gelegentlich auch auf Allium fistulosum festgestellt werden konnte. Äcidien waren keine vorhanden. Der Pilz unterschied sich von der typischen Puccinia Porri nur durch den fast vollständigen Mangel an einzelligen Teleutosporen (Mesosporen) sowie durch das Vorkommen von hellgelben Paraphysen in den Teleutosporenlagern, während die übrigen Merkmale übereinstimmten. Versuche des Verf. machen es wahrscheinlich, „daß Puccinia Porri aus den Basidiosporen direkt Uredosporenlager entwickelt, ohne daß vorher Äcidien oder Pykniden auftreten, daß somit P. Porri eine echte Hemi-Puccinia ist. Dieses Resultat ist sehr auffallend, da bis jetzt die Existenz solcher Hemi-Formen nicht durch Versuche bestätigt worden war, mit einer Ausnahme übrigens, der Puccinia Chrysanthemi Roze.“ Doch ist auch hier zu berücksichtigen, was P. Magnus schon bei den ähnlichen Versuchsergebnissen mit P. Chrysanthemi einwendete, daß die erzielten Uredolager nicht den Teleutosporen sondern den in den Teleutosporenlagern noch vorhandenen Uredosporen ihren Ursprung verdanken könnten. Da zudem die vorliegenden Ergebnisse auch den Beobachtungen von J. Schroeter widersprechen, so sind — wie Verf. selbst hervorhebt — weitere Versuche mit Puccinia Porri notwendig.

Teleutosporenlager auf Eriophorum angustifolium, welche nach der Überwinterung im Freien auf Ligularia sibirica auf-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gelegt wurden, erzeugten hier Pykniden und Äcidien und auf Senecio paluster Pykniden, während Cacalia hastata und C. deltophylla pilzfrei blieben. Die Rückinfektion auf Eriophorum angustifolium mißlang. Diese Puccinia Eriophori scheint zu den selteneren Rostpilzen zu gehören; die Uredogeneration, welche bisher noch nicht bekannt war, wird hier beschrieben.

Weitere Versuche ergaben, daß Puccinia litoralis auf Juncus Gerardi ihre Äcidien auf Sonchus arvensis, asper und oleraceus entwickelt, daß ferner Puccinia Isiacae auch Cleome spinosa infiziert, daß Carex pallescens, C. vaginata und Urtica magellanica neue Wirtspflanzen von Puccinia Caricis sind und daß das Aecidium auf Petasites officinalis, welches von einigen Autoren als zu Puccinia Poarum gehörend angesehen wird, nicht zu dieser Puccinia gehört.

Eine vom Verf. Puccinia Dietrichiana benannte Rostpilzart bildet ihre Äcidien auf Trollius europaeus, die Uredo- und Teleutosporen dagegen, wie schon Lagerheim beobachtet hatte, auf Agropyrum caninum. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1909. (Mycologia. Vol. 2. 1910. p. 213—240.)

In dieser Arbeit veröffentlicht Verf. die Resultate seiner Kulturversuche mit Rostpilzen aus dem Jahre 1909; den unermüdlichen Forschungen des Verf. verdanken wir wiederum einige neue Aufschlüsse über den Entwicklungsgang bisher noch nicht geprüfter Spezies.

Zunächst teilt Verf. diejenigen Kulturversuche mit, die resultatlos verliefen. Bemerkenswert ist hierbei besonders, daß zu den in Nordamerika ziemlich häufig auftretenden beiden Arten Puccinia Ellisiana Thuem. auf Andropogon scoparius und A. glomeratus und Uromyces graminicola Burr. auf Panicum virgatum die zugehörigen Äcidienformen noch immer nicht festgestellt werden konnten. Eine auf Juncus balticus lebende Form, die morphologisch mit dem europäischen Uromyces Junci (Desm.) Tul. übereinstimmt, brachte auf Pulicaria dysenterica, der Aecidien-Nährpflanze des typischen europäischen Urom. Junci, keine Aecidien hervor. Man muß demnach annehmen, daß der nordamerikanische Pilz wohl eine besondere Art darstellen dürfte.

Die auf Spartina cynosuroides lebenden Urom. acuminatus Arth. und Urom. Spartinae Farl., welche in letzter Zeit miteinander vereinigt worden sind, möchte Verf. auf Grund geringfügiger morphologischer Unterschiede, sowie des verschiedenen Verhaltens bei den angestellten Kulturversuchen wieder als besondere Arten anerkennen. Es soll nur die als Urom. Spartinae Farl. angesprochene Form Aecidien auf Steironema hervorrufen, während die andere Form die Aecidien wahrscheinlich auf Polemonium ausbildet.

Die bereits bekannte Heterözie einer ganzen Reihe Arten konnte Verf. durch neue Versuche bestätigen.

Es handelt sich hierbei um die Arten Puccinia Peckii (De Toni) Kellerm., P. Caricis (Schum.) Schroet., P. universalis Arth., P. Caricis-Asteris Arth., P. subnitens Diet., P. amphigena Diet., P. fraxinata (Schw.) Arth., P. Phragmitis (Schum.) Koern., P. obliterata Arth., P. Muhlenbergiae Arth. et Holw., P. Impatientis (Schw.) Arth., P. poculiformis (Jacq.) Wettst., P. substerilis Ell. et Ev., Uromyces Andropogonis Tracy, Gymnosporangium globosum Farl., G. clavipes Cke. et Peck, G. Nidus-avis Thaxt., G. cornutum (Pers.) Arth., G. floriforme Thaxt., G. exterum Arth. et Kern, Calyptospora columnaris (Alb. et Schw.) Kühn.

Das größte Interesse verdienen naturgemäß diejenigen Arten, deren Entwicklungsgang Verf. hier zum ersten Male klarstellt. So ergab die Aussaat der Teleutosporen einer Puccinia auf Andropogon Hallii Aecidienbildung auf Ceanothus americanus. Der Pilz wird nunmehr als Puccinia Ceanothi n. sp. bezeichnet und hierher das Aecidium Ceanothi Ell. et Kellerm. gezogen. Als Aecidien-Nährpflanze des Gymnosporangium exiguum Kern konnte Crataegus Pringlei festgestellt werden.

Ein neues Gymnosporangium, das als G. corniculans Kern bezeichnet wird und auf Juniperus horizontalis in Michigan vorkommt, bildet die zugehörigen Aecidien auf einigen Amelanchier-Arten aus. Für eine weitere neue Art dieser Gattung, G. trachysorum Kern, auf Juniperus virginiana vorkommend, konnten einige Crataegus-Arten als Aecidien-Nährpflanzen festgestellt werden.

H. Sydow (Schöneberg-Berlin).

Arthur, J. C., Right and wrong conceptions of plants rusts. (Proceed. of the Indiana Acad. of Science. Vol. 25. Anniv. Meeting. 1910. 8 pp.)

Verf. baut seine schon früher vielfach publizierten Ansichten über die Uredineen-Systematik weiter aus. Er gelangt bekanntlich zu einer ganz neuen Einteilung der Genera, da er die Aecidio- und Uredosporen nicht als ungeschlechtliche Sporen gelten läßt. Nur die an einem einkernigen Mycel erzeugten Pyknosporen (Spermatien) und natürlich die Basidiosporen stellt er als ungeschlechtliche Sporen hin. Zu der erstgenannten Ansicht gelangt Verf. deshalb, weil er dem betreffenden Mycel wegen der Zellfusion, die er als Sexualvorgang hinstellt, zweikernige Zellen zuschreibt, was wohl auch richtig ist. Die Nomenklaturfrage ändert sich da gewaltig, da nur die den Pykniden etwa gegebenen Namen zu streichen wären.

Matouschek (Wien).

Tranzschel, W., Über einige Aecidien mit gelbbrauner Sporenmembran. (Travaux d. Musée botan. de l'Acad. impér. d. scienc. de St. Pétersbourg. Vol. 7. 1910. p. 111—116.)

V. L. Komarov fand in Ostasien drei Aecidienformen auf Sedum-Arten aus der Sektion Aizoon L. Eine dieser Formen war bisher unbekannt. Verf. nennt sie Aecidium Sedi-Aizoontis. Sie tritt auf der genannten Nährpflanze in Ostsibirien und der nördlichen Mandschurei nicht selten auf; Verf. notiert mehrere Fundorte. Die Peridienzellen sind stark verdickt, das Mycel ist lokalisiert. Die anderen 2 gefundenen Formen sind: Aecidium Sedi DC. auf Sedum Selskianum Reg. et Maack. und Aecidium Sedi Jacz. auf Sedum Selskianum und S. Aizoon. Verf. weist nun nach, daß letzteres Aecidium mit dem Aec. erectum Dietel zu vereinigen ist. Es fand Komarov auch Puccinia australis Körn. auf Diplachne serotina Link. var. chinensis Maxim. in Ostasien. Die Aecidiosporen der Puccinia australis (sowohl auf Sedum reflexum als auch auf S. Selskianum und S. Aizoon) zeigen die von P. Magnus zuerst für einige Aecidiosporen beschriebene Erscheinung, daß aus der Sporenmembran sich kleine Körner loslösen. Puccinia Diplachnis Arth. (auf Diplachne dubia Benth. in Texas) ist von P. australis kaum verschieden. Aecidium Libanotidis Thuem. ist wohl mit Aec. Sedi Aizoontis identisch, nur daß letzteres die Aecidien meist in kleinen dichten Ringen auf der Blattfläche bildet. Ersteres Aecidium wurde auch auf folgenden Pflanzen (in der letzten Zeit) gefunden: Libanotis sibirica C. A. M., Peucedanum baicalense Koch, Phlojodicarpus dahuricus Turcz., Siler divaricatum (Turcz.) Benth. et Hook.

Die letztgenannten zwei Aecidien erinnern bezüglich der dickwandigen Peridienzellen und bräunlichen Sporen mit sichtbaren Keimsporen sehr an die Aecidien der Puccinia Stipae (Opiz) Hora, welche Verf. als morphologische Gesamtart als Puccinia stipina n. nom. bezeichnet. Die Aecidien dieser Art wurden Verf. bekannt auf Salvia nutans L., S. pratensis L. und var. dumetorum (Andr.) Briq., auf Thymus sp. und Th. Marschallianus, auf den neuen Nährpflanzen Ziziphora clinopodioides M. B., Origanum vulgare L., Phlomis tuberosa L. (alle in Rußland). Mit P. stipina stimmt anderseits überein das Aec. Tranzschelianum Lindr. auf Geranium sanguineum L. und Aecidien auf Pulsatilla-Arten, die Verf. Aecidium Pulsatillae n. sp. nennt und genau beschreibt. Letzteres tritt auf Pulsatilla patens Mill., P. vulgaris Mill., P. dahurica Spr., P. chinensis Reg. (durchwegs russisches Gebiet) auf. — Andere in Russisch-Asien und Europa vorkommenden Aecidien mit gelbbraunen Sporen (z. B. Puccinia longissima Schr., Endophyllum Sempervivi De Bary, Uromyces graminis Diet.) haben dünnwandige Peridienzellen. Matouschek (Wien).

Kern, Frank Dunn, The morphology of the peridial cells in the Roesteliae. (The Botan. Gazette. Vol. 49. 1910. Part. I. p. 445—452. W. 2 plat.)

Beim Studium von Arten der Gattung Roestelia (Uredineae) kam Verf. zu der Erkenntnis, daß die Beschaffenheit derjenigen Zellen, welche das Peridium des Aecidiums zusammensetzen, eine recht prägnante ist. Er schildert, wie diese Zellen zusammenhängen, daß sie leicht voneinander getrennt werden können und daß die Länge und Breite der Zellen und selbst die Dicke der Zellwände bei den verschiedenen Arten variiert. Bei den 16 untersuchten Arten der Gattungen Gymnosporangium und Roestelia sind fast stets die Zellwände der Peridiumzellen skulpturiert. Glatte Wände besitzen nur Gymnosporangium Botryapites (= R. Ellisii) und Roestelia hyalina. Die genannten Zellen der 16 Arten sind auf der Tafel abgebildet. Matouschek (Wien).

Kasai, Mikio, On the Japanese species of Phragmidium. (Transact. of the Sapporo Natur. Hist. Soc. Vol. 3. 1910. p. 27—51. tab. I.)

Verf. zählt für Japan 17 Arten der Gattung Phragmidium auf, die sich auf die Nährpflanzengattungen Potentilla (1), Rosa (6), Rubus (9) und Sanguisorba (1) verteilen, darunter 3 überhaupt neue Arten und 11 endemische Spezies. Von europäischen Arten finden wir in Japan Phragmidium Potentillae (Pers.) Karst., Phr. fusiforme Schroet., Phr. Rubi (Pers.) Wint., Phr. Idaei (Pers.) Wint. und

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Phr. carbonarium (Schlecht.) Wint. Bemerkenswert ist besonders das Fehlen des in Europa so verbreiteten Phr. subcorticium. In der Literatur finden sich zwar Angaben über das Vorkommen dieses Pilzes in Japan, doch konnte Verf. feststellen, daß diesen Angaben falsche Bestimmungen zugrunde liegen.

Von den endemischen Arten sind besonders Phragmidium japonicum Diet. auf mehreren Rosen, Phr. Rosae multiflorae Diet. auf Rosa multiflora und laevigata, Phr. Rosae rugosae n. sp. und Phr. yezoense n. sp. beide auf Rosa rugosa lebend, Phr. Barnardi Plowr. et Wint. var. pauciloculare Diet. auf Rubus parvifolius, Phr. Rubi-Thunbergii Kusano, Phr. Yoshinagai Diet. auf Rubus morifolius und crataegifolius in Japan verbreitet. Sydow (Schöneberg-Berlin).

Griggs, Robert F., Monochytrium, a new genus of the Chytridiales, its life history and cytology. (The Ohio Naturalist. Vol. 10. 1910. p. 44—54. W. 2 pl.)

Die Diagnose des neuen Genus Monochytrium lautet:

Mycelium nullum, plasmodium rotundatum, sporae perdurantes 30—50 μ, globosae, ortae a copulationis zoosporarum intra cellulas matricis, binucleatae, oxosporio crasso, paene levi non echinulata; zoosporangia circa 70 μ, formata a zoosporis sine copulatione, unum a quoque plasmodio, sine membrana, sine collo; zoosporae numerosissimae, 2,5 μ, moto ignoto? Die neue (einzige) Art, M. stevensianum lebt innerhalb der Zellen der Blätter und Petiolen von Ambrosia artemisiifoliae zu Raleigh im nördlichen Carolina und wurde von Stevens und Hall Juli 1908 gefunden.

Matouschek (Wien).

Griffon et **Maublanc**, Une Chytridinée nouvelle parasite d'un gazon de Ray-grass. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 317—321. pl. 15.)

Die Krankheit wurde auf dem englischen Raygrase (Lolium perenne L.) beobachtet. Die jungen Rasen wachsen zuerst normal, doch zeigen sie bald gelbe Flecken, welche sich rasch ausbreiten. Die jungen Pflänzchen von einer Höhe von 8—10 cm werden zuerst an den Scheiden befallen und gebräunt, später werden auch die Wurzeln angegriffen und die Pflanze geht zugrunde.

Der Pilz, welcher vornehmlich auf den dünnen Scheiden gut zu beobachten ist, besteht zuerst aus dünnen Fäden, welche das Gewebe durchsetzen. Diese Fäden, anfänglich gleich dick, schwellen später in verschiedenen Punkten an und bilden runde oder unregelmäßige Bläschen. Dieselben haben im Anfang eine dünne Membran und gleichmäßig körnigen Inhalt. Mit der Zeit, wenn sie vollständig ausgebildet und voneinander isoliert sind, wird die Membran dicker und der Inhalt weist eine oder mehrere Vakuolen auf. Dann verschwinden die Fäden und die Zellen der Nährpflanze enthalten nur diese zahlreichen voneinander isolierten cystenartigen Körper. Letztere in ihrer vollständigen Ausbildung sind rund oder elliptisch, 15—45 μ lang, 12—30 μ breit, mit einer hyalinen oder gelblichen, 2—3 μ dicken Membran. Sie sind in größerer Anzahl in den Zellen der gebräunten Scheiden, sowie in den Wurzeln zu sehen. Im hängenden Tropfen bleiben sie unverändert.

Nur ein einziges Mal, bei einer in Feuchtigkeit gehaltenen Wurzel, konnten Verff. einen anderen Vermehrungsmodus des Pilzes beobachten. Es wurden sehr dünnwandige Gebilde von einem Durchmesser von 20—25 μ festgestellt, voll mit zahlreichen kleinen, nackten, runden Körperchen, 4—5 μ groß, welche, wenn sie von ihrer Hülle befreit wurden, mit Hilfe einer Cilie sich in schnelle Bewegung setzten. Es handelt sich also um Zoosporen, entstanden in einem Zoosporangium.

Der Pilz ist demnach zu den Chytridineen, und zwar der Gattung Cladochytrium (im weiteren Sinne) zu stellen und von allen den bisher auf Gramineen bekannten Chytridineen verschieden. Am meisten ähnelt er dem Physoderma Gerhardti Scht., doch ist er durch seinen äußeren Anblick auch von diesem leicht zu unterscheiden.

Verff. nennen diesen Pilz Cladochytrium (Physoderma) caespitis Griff. et Maubl. nov. sp., und geben eine lateinische Diagnose bei. Lakon (Tharandt).

Setchell, William Albert, The genus Sphaerosoma. (Univ. of Calif. Public. Bot. Vol. 4. 1910. p. 107.)

Verf. erhielt einen Pilz zur Untersuchung, der auf dem Felde unter Eucalyptusblättern gefunden war; er hielt ihn zuerst für eine Art der Gattung Sphaerosoma. Bei einer Nachprüfung der bisher beschriebenen Sphaerosomaarten kam Verf. zu folgenden Ergebnissen: Sphaerosoma fuscescens Klotzsch ist wahrscheinlich identisch mit S. Janczewskianum Rouppert. S. echinulatum Seaver unterscheidet sich von dem europäischen S. echinulatum durch stärkere Leisten an den Sporen; wahrscheinlich ist der europäische Pilz eine Varietät des amerikanischen. Während die Gattung Sphaerosoma zu den Pezizineen gehört, ist S. ostiolatum Tul. zu den Helvellineen zu rechnen; diesen Pilz nennt Verf. Sphaerozone ostiolatum (Tul.) Setchell. S. fuscescens Rouppert ist nicht mit dem gleichnamigen Pilze von Klotzsch identisch, sondern gehört wahrscheinlich zu Ruhlandiella berolinensis Henn. Es sind also zurzeit nur zwei Arten der Gattung Sphaerosoma bekannt: S. fuscescens Klotzsch und S. echinulatum Seaver; zu dem letzteren Pilz gehört eine europäische Varietät.

Der vom Verf. neu gefundene Pilz gehört zur Gattung Ruhlandiella und wird als Ruhlandiella hesperia n. sp. beschrieben und abgebildet. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Griffon et Maublanc, Sur les espèces de Sphaeropsis et de Diplodia parasites du Poirier et du Pommier. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 307—316. pl. 13—14.)

Auf kranken Birnbaumzweigen aus Grignon konnten Verff. eine bisher wenig untersuchte Krankheit beobachten. Diese Krankheit zeigt sich zuerst durch kreisrunde oder unregelmäßige Flecken auf der Rinde, welche sich durch dunklere Farbe von der normalen Rinde unterscheiden und welche von dem gesunden Gewebe durch Korkbildung deutlich abgegrenzt werden. Dann vertrocknet an diesen Stellen die Rinde und wird rissig. Diese Flecken entstehen in der Regel in der Nähe einer Knospe oder dort, wo ein kleiner Zweig entsteht, ähnlich wie dies bei dem Nectriakrebs der Fall ist. Auf den kranken Flecken, entweder auf ihrer ganzen Fläche oder bloß am Rande entstehen Erhebungen des Periderms, worunter sich im Gewebe Pykniden entwickeln. Diese Pykniden sind schwarz, in den typischen Fällen einkammerig, öfters aber auch mehrkammerig und enthalten zuerst farblose, einzellige, später, wenn sie vollständig entwickelt sind, braune, zweizellige

Sporen. In den beiden Stadien der Entwicklung sind diese Sporen keimfähig. — Dieser Pilz, der vermutlich der krankheitserregende Parasit ist, gehört zu der Gattung Diplodia.

Die Krankheit erinnert an ähnliche Fälle, welche früher an Birn-, Apfel- und anderen Obstbäumen beobachtet wurden und zwar an die Krankheit der Obstbäume in Nordamerika verursacht durch Sphaeropsis malorum Peck und diejenige der Apfelbäume, beobachtet von Mangin und Delacroix in Europa.

Nach vergleichenden Untersuchungen der bisher in den eben erwähnten Fällen beschriebenen Pilze, und zwar auf Originalexemplaren von Peck, Fuckel und Delacroix, mit der Diplodia von Grignon kommen Verff. zu folgenden Schlüssen.

Die Apfel- und Birnbäume werden von verwandten, doch voneinander sehr verschiedenen Pilzen befallen, welche zu den Gattungen Sphaeropsis und Diplodia gehören und welche oft Saprophyten sind, die aber in gewissen Fällen Wundparasiten werden können und die Rinde bis zu einem gewissen Umfang töten.

Es sind folgende Arten zu unterscheiden:

1) Sphaeropsis malorum Peck, mit einzelligen, schmalen, länglichen Sporen, mit warziger Membranoberfläche (auf Zweigen, Blättern und Früchten verschiedener Obstbäume, wie Apfel-, Birn- und Aprikosenbäume, Quitten usw. in Nordamerika und saprophytisch auf kleinen Zweigen des Apfelbaumes in Frankreich).

Mit dieser Art identisch sind wahrscheinlich verschiedene als neu beschriebene Sphaeropsis-Arten; dies gilt wahrscheinlich für S. Cydoniae C. et Ell. (auf Blättern der Quitte in Nordamerika) und vielleicht auch für S. Mali (West.) Sacc. und andere verwandte Arten.

Von dieser Art verschieden ist dagegen der von Delacroix untersuchte und zuerst als Sphaeropsis malorum Peck, später als Sphaeropsis pseudo-Diplodia (Fuck.) Del. bezeichnete Pilz.

2) Sphaeropsis pseudo-Diplodia (Fuck.) Delacr. mit einzelligen, warzigen, größeren und vor allem breiteren Sporen als die vorige Art, welche zuerst blaß und später braun werden (saprophytisch oder parasitisch auf Apfel- und Birnbäumen in Europa, auf Apfelbäumen in den Vereinigten Staaten).

Es ist der von Fuckel als Diplodia pseudo-Diplodia beschriebene Pilz.

Den Namen Sphaeropsis pseudo-Diplodia gab Delacroix dem von ihm untersuchten Pilz, den er zuerst als S. malorum hielt und welchen er nachher mit Diplodia pseudo-Diplodia Fuck. zu einer Spezies vereinigte. Der von Delacroix untersuchte Pilz ist mit dieser Art nicht identisch.

3) Eine unbestimmte Diplodia-Art mit zweizelligen und glatten Sporen (parasitisch auf der Rinde des Apfel- und Birnbaumes in Frankreich).

Zu dieser Art gehört der Pilz, der die Krankheit der Birnbäume von Grignon verursacht.

Mit dieser Art identisch ist der Pilz, den Delacroix auf dem Apfelbaum fand und mit den beiden oben besprochenen Arten verwechselte.

Auch der von Mangin untersuchte Pilz scheint dieser Art zu gehören, doch ist dies unsicher, da Mangin eine Beschreibung des Pilzes nicht gibt.

Es ist schwierig, diese Diplodia mit einer schon beschriebenen Art zu identifizieren. Sie scheint von Botryodiplodia Mali Brun. verschieden zu sein, sowie von Diplodia maura C. et Ell. (auf Birnbäumen in Nordamerika), welche der Sphaeropsis malorum nahesteht.

Verff. lassen die Identifikation dieser Diplodia vorläufig dahingestellt; sie werden zu dieser Frage später zurückkommen, nachdem sie die auf den Rosaceen bisher bekannten Diplodia-Arten und deren nächste Verwandte einer genauen Prüfung unterzogen haben.

Lakon (Tharandt).

Torrend, C., Nouvelle contribution pour l'étude des Myxomycètes du Portugal. (Broteria. Sér. bot. T. 9. 1910. p. 45—52.)

1908 veröffentlichte Verf. in Bull. de la Soc. Port. d. Sciences Nat. einen Katalog der in Portugal gefundenen und beobachteten Myxomyceten, 97 Arten. Jetzt bringt er einen neuen Beitrag, in welchem er 19 noch nicht beobachtete Arten oder Abarten aus diesem Lande aufzählt. Kritische Bemerkungen sind eingestreut. Neue Arten oder Formen wurden nicht gefunden. Matouschek (Wien).

Höhnel, F. von, und Weese, J., Zur Synonymie in der Gattung Nectria. (Annales mycologici. Vol. 8. 1910. p. 462—468.)

Die Zusammenstellung könnte als erster Entwurf zu einer systematischen Monographie der Gattung Nectria bezeichnet werden. Viele Arten werden zusammengezogen, eine Anzahl von als Nectria beschriebenen Pilzen werden als nicht hierher gehörend erkannt. Es ist nur zu wünschen, daß die Verff. die in der vorliegenden kurzen Zusammenfassung niedergelegte Arbeit in extenso wiedergeben, d. h. durch eine monographische Bearbeitung in dieser schwierigen Gattung Ordnung schaffen.

Neger (Tharandt).

Torrend, C., Un nouveau genre de Discomycètes. (Broteria. Sér. bot. Vol. 9. 1910. p. 53. Mit 1 Fig.)

Auf Wurzeln von Ulex europaeus an feuchten Orten bei Tagum (Portugal) fand Verf. das neue Genus Helolachnum aurantiacum. Der Habitus und die Farbe erinnern an Helotium Tuba. Die Diagnose des neuen Pilzes ist lateinisch verfaßt. Die Schläuche sind 8-sporig.

Matouschek (Wien).

Bourdot, H. et Galzin, A., Hymenomycètes de France. (II. Homobasidiés: Clavariés et Cyphellés.) (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 210—228.)

In diesem zweiten Teile sind keine neuen Arten enthalten. Die angeführten Arten sind zum Teil näher beschrieben. Lakon (Tharandt).

Macků, Johann, I. Príspěvěk ku poznání Basidiomycetův a Ascomycetů moravských. [= Erster Beitrag zur Kenntnis der Basidiomyceten- und Ascomyceten-Flora von Mähren.] (Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově za rok 1909 = Anzeiger des naturwissensch. Klubs in Proßnitz fürs Jahr 1909. Jg. XII. 1910. p. 145—160, m. 2. Taf. [Tschechisch.])

Die Arbeit ist eine systematische Aufzählung der vom Verf. in Mähren gefundenen Basidiomyceten und Ascomyceten, wobei die für das Kronland neuen Arten besonders hervorgehoben werden. Die eßbaren Pilze werden auch besonders erwähnt. Die Tafeln sind sehr schön reproduzierte Photographien von Hypholoma sublateritium S., H. fasciculare Huds., Tricholoma conglobatum Vitt., Boletus strobilaceus Scop. Matouschek (Wien).

Maire, R., Les bases de la classification dans le genre Russula. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 49—125.)

Nach kurzer Einleitung sowie einem historischen Überblick über die bisher gemachten Arbeiten über Russula und über die Systematik der Arten dieser Gattung, kommt Verf. zu einer eingehenden kritischen Studie über die für die Systematik der Russula-Arten maßgebenden Charaktere. Als entsprechende Beispiele gibt Verf. nach eigenen Untersuchungen auf frischem Material die Beschreibung folgender ungenügend beschriebener Russula-Arten:

R. Romellii Maire (mit einer lateinischen Diagnose), R. mellioleus Quél., R. pseudo-integra Am. et Goris, R. paludosa Britz., R. punctata Gill.

Zum Schluß wird ein Entwurf eines natürlichen Systems der Russulla-Arten gegeben. Lakon (Tharandt).

Patouillard, N., Notes sur trois espèces d'Hydnangium de la flore du Jura. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 199—204).

Ausführliche Beschreibung von Hydnangium galatheum Quélet, H. pila n. sp. und H. carotaecolor Berk. et Br.

Lakon (Tharandt).

Bourdot, H., Corticiés nouveaux de la flore mycologique de France. (Revue scientif. du Bourbonnais et du Centre de la France. T. 23. 1910. 1 fasc. 25 pp.)

Neu sind: Aleurodiscus apricans auf Calluna vulgaris, verwandt mit A. aurantiacus (Pers.); Corticium Bresadolae, verwandt mit C. molle Karst. von Fr.; C. cebennense, verwandt mit C. subsulfureum Karst.; C. anthracophilum auf verkohltem Holze, verwandt mit C. laetum und hypnophilum; C. udicolum auf verfaulten Zweigen in Sümpfen, angrenzend an C. centrifugum Lév.; C. lembosporum, C. Galzini, C. juncicolum, verwandt mit C. aurora Berk.; C. filicinum, C. subtestaceum auf Reis, verwandt mit C. incrustans Höhn. et Litsch. und C. niveo-crimeum H. et L.; C. lilascens auf d. Kirschbaume, verwandt mit C. deflectens Kst.; C. byssinellium auf Moosen; Peniophora vermifera (Sporen wurmförmig!); P. ericina, ähnlich der P. laevis Burt.; P. detritica auf pflanzlichem Detritus, sehr ähnlich der P. sublaeris Burt.

Matouschek (Wien).

Niemann, G., Über einige häufiger auftretende Pilzkrankheiten der Pflanzen. (Mikrokosmos. Jg. 3. 1910. p. 201—207. Mit 8 Textfig.)

Die Arbeit behandelt recht populär und anschaulich den Ahornwurzelschorf (Rhytisma acerinum Fries.) und die Fleischfleckenkrankheit der Pflaumenblätter (hervorgerufen durch Polystigma rubrum (Pers.) D. C. Verf. zeigt uns, wie man niedere Pilze überhaupt untersucht, wie sich diese zwei Arten vermehren und wie man z. B. in einem Kurse die einzelnen Entwicklungsstadien der Schädlinge demonstrieren kann.

Matouschek (Wien).

Duggar, B. M., Fungus diseases of plants. 8⁰. 508 pp. 240 fig. New York (Ginn & Comp.) 1910.

Ein amerikanisches großes Werk über Pilzschädlinge der Pflanzen existierte bisher nicht. Des Verf. Werk beginnt mit der Erläuterung der Methoden der Reinkultur, der Fixierung, der Färbung und anderen technischen Methoden. Der zweite Teil befaßt sich mit der Physiologie der schädlichen Pilze. Nebst Bemerkungen über die Entwicklung derselben legt Verf. das Hauptgewicht auf die Beziehungen zu den Faktoren der Umgebung (des Bodens, des Klimas usw.). Hierzu noch die natürliche und künstliche Infektion und das Prinzip der Kontrolle der Pflanzenkrankheiten. Im 3. (speziellem) Teile werden die einzelnen Pilzkrankheiten — in der Reihenfolge wie es die Klassifikation der Pilze ergibt — in genau derselben Weise wie in europäischen Werken beschrieben. Die Abbildungen sind naturgemäß aus amerikanischen Schriften entnommen; eine große Zahl sind aber Originale. Recht erwünscht sind die Literaturangaben und Zitate. Das Werk dürfte Lehrern der Pflanzenpathologie Amerikas sehr erwünscht sein, da es vor allem amerikanische Krankheiten berücksichtigt.

Matouschek (Wien).

Anonymus, Notes on insect and fungus pests. (The Journ. of the Board of Agric. XVII. 1910. p. 478.)

Der vorliegende Bericht enthält Mitteilungen über einige Baumschädlinge. Beobachtet wurden:

Lophyrus pini an **Pinus**, **Nematus laricis** an **Larix**, **Argyresthia** an **Larix**, **Cimbex sylvarum** an Birken und **Nematus gallicola**, **Galerucella lineola**, **Phyllodecta vitellinae**, **Saperda carcharias** an Weiden.

Über die Biologie der genannten Schädlinge werden kurze Angaben gemacht. Endlich wird noch von einer Bakteriose der Esche berichtet, die hauptsächlich in feuchten Gegenden auftreten soll. Bei großer Feuchtigkeit zeigen sich Risse in der Rinde, die durch Frost noch vergrößert werden. Diese Risse bilden Eingangspforten für Bakterien, die dann auch das Holz angreifen. Riehm Gr.-Lichterfelde).

Patterson, Flora W., Charles, Vera K. and **Veihmeyer, Frank J.,** Some fungous diseases of economic importance. (U. S. Dep. of Agric. Bur. of Plant. Indr. Bull. No. 171. 1910.)

Zur Herstellung von Matten wird in Amerika Cyperus tegetiformis in größerem Umfange angebaut; das Saatgut wurde aus Japan bezogen. Im Jahre 1908 trat eine Krankheit auf, die bereits in Japan beobachtet worden ist. Der Erreger ist ein Pilz, Kawakamia cyperi, der nahe verwandt mit Phytophthora ist. Die Konidien von K. cyperi besitzen aber eine Stielzelle und eine leicht abbrechende Schnabelzelle. Die befallenen Pflanzen verfärben sich und welken.

An Phyllostachys wurden Hexenbesen beobachtet. An den erkrankten Pflanzen zeigten sich sklerotienartige Körper; in diesen befanden sich zahlreiche Konidienlager. An den peripheren Schichten waren Perithecien entwickelt; außerdem wurden noch olivgrüne Konidien gefunden, ähnlich denen von Cladosporium. Verff. sind der Ansicht, daß alle diese Fruktifikationen zu demselben Organismus gehören, sie nennen ihn Loculistroma Bambusae n. gen. et n. sp.

An Paeonien wurde eine Botrytis paeoniae gefunden; in

Kultur bildete sie schnell Sklerotien. Eine andere Botrytiskrankheit trat an Chrysanthemum auf; es handelte sich um Botrytis cinerea. Der Pilz ruft eine Deformation der äußeren Randblüten hervor.

Auf Cyclamen-Blättern fanden Verff. Flecken mit scharf umschriebenem Rande; in dem kranken Gewebe wurden Perithecien einer Glomerella nachgewiesen. Der Pilz bildete in Kultur Konidien und Perithecien; Verff. halten ihn für eine neue Varietät von G. rufomaculans, und nennen ihn G. rufomaculans var. cyclaminis. — In erkrankten Orangen wurde ein Pilz gefunden, der als Stemphylium citri n. sp. beschrieben wird.

Im zweiten Abschnitt wird eingehend eine Ananaskrankheit behandelt, die von Thielaviopsis paradoxa hervorgerufen wird. Der Pilz wurde in Kultur genommen und Versuche angestellt über die Wirkung von Formaldehydgas auf die Entwicklung des Pilzes. Die Makrosporen erwiesen sich bedeutend widerstandsfähiger als die Mikrosporen, doch gelang es, den Pilz durch Formaldehydgas völlig zu töten. An den behandelten Früchten zeigte sich eine kleine Änderung in der Farbe, ohne daß sonst eine Schädigung auftrat. Während die unbehandelten Früchte nach fünf Tagen von dem Pilz zersetzt waren, hielten sich die mit Formaldehydgas behandelten Ananas sehr gut. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Bancroft, C. K., Fungi causing diseases of cultivated plants in the West Indies. (West Indian Bull. 10. 1910. p. 235—268.)

Ein Verzeichnis aller in Westindien auf Kulturpflanzen lebenden Pilzschädlinge. Jede Art wird kurz beschrieben. Die Anordnung der Pilze erfolgt nach dem Systeme derselben. — Beigegeben ist ein Anhang von F. W. South, in dem über die Beziehungen des Pilzes Trichosphaeria sacchari Massee zu Thielaviopsis ethaceticus Went. gesprochen wird. South befaßt sich dann auch mit der Nomenklatur einiger Pilzarten aus der Gruppe der Sphaerioidaceen und Phaeocodidymeen.

Matouschek (Wien).

Gabotto, L., Note ed appunti sui malanni delle nostre colture. (Relazione annuale del Gabinetto di Patologia Vegetale. R. Comizio Agrario Circondariale di Casale Monferrato. 1909. 22 pp.)

Nach einer Einleitung, in der auch die meteorologischen Verhältnisse des Gebietes berücksichtigt werden, schildert Verf. folgende Schädlinge und gibt bei den wichtigsten die Bekämpfungsmethoden an.

Weinrebe: Gloeosporium ampelinum, Pseudopeziza tracheiphila, Botrytis cinerea. Gegen die Noctua-Invasionen helfen keine Arsenikmittel. Die nützlichen Vögel sollten geschont werden! Verf. schildert den traurigen Zustand des Weinbaues in vielen Gegenden infolge der Phylloxera. Er bittet die Regierung um Subvention.

Als Schädlinge der Feldfrüchte werden u. a. kurz erwähnt: Rost, Kleeseide, Maulwurfsgrille, Arvicola arvalis. Letztere ist durch Gifte zu bekämpfen.

Genauer wird auf die Diaspis pentagona-Plage an der Maulbeere eingegangen. Verf. meint, man sollte die Zerstörung des Schädlings allein dem natürlichen Feinde, Prospalta Berlesei, überlassen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

An der Eiche trat der Prozessionsspinner, Phylloxera, Oidium quercinum verheerend auf.

Als Schädlinge im Gartenbau waren

Peronospora parasitica, Sclerotinia Libertiana, Septoria petroselini, Botrytis cinerea, Phytophthora infestans, Bremia lactucae, Bacillus lactucae, Fusarium vasinfectum, Ascochyta pisi, Septoria lycopersici, Isariopsis griseola, Puccinia asparagi, Sphaerella (richtiger Mycosphaerella) schoenoprasi bemerkenswert, von Insekten Antomya platyura, Acidia heraclei, Pieris brassicae, ferner die Maulwurfsgrille.

Die Obstbäume litten durch

Monilia fructigena, Fusicladium, Trichothecium roseum, Exoascus pruni, E. bullatus, E. deformans, Roestelia, cancellata, Nectria ditissima.

Herter (Friedenau).

Pierre, Abbé, Les Chlorops des blés. (La Croix de l'Alier. T. 18. 1910. No. 1112—1114.)

In Zentralfrankreich trat auf Getreide dieses Jahr Chlorops lineata auf und verursachte großen Schaden. Alles Wissenswerte, was auf Geschichte, Biologie und praktische Bekämpfung Bezug hat, wird erläutert.

Matouschek (Wien).

Eichinger, A., Beschädigung von Roggenpflanzen. (Landwirtsch. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. 1910. p. 365 usf.)

Zabrus gibbus (der Getreidelaufkäfer) schädigte in den Gegenden des Südharzes, in Thüringen und auf dem Eichsfelde den Roggen, indem er die Ähren unter der ersten Blüte abbiß. Der Schaden war sehr groß. Abwehrmittel: Anbau von Blattfrucht statt Halmfrucht, Überjauchen der befallenen Felder nach deren Umgrabung. Hafer wurde aber verschont.

Matouschek (Wien).

Zach, Franz, Cytologische Untersuchungen an den Rostflecken des Getreides und die Mycoplasmatheorie J. Erikssons. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl. Bd. 119. Abt. I. 1910. p. 307—330. Mit 2 Taf.)

Verf. hat bei einer ganzen Reihe von Pflanzen gezeigt, daß sich die letzteren eines eindringenden Pilzes zu erwehren vermögen, indem ihre Wurzelzellen die eingedrungenen Hyphen verdauen und unter Bildung charakteristischer Exkretkörper auflösen, wobei allerdings das Plasma der Zellen früher oder später meist auch zugrundegeht. Verf. spricht hierbei von einer Phagocytose. Später fand man bei pilzparasitären Erkrankungen ähnliches, z. B. in dem Aecidium elatinum-Tannenhexenbesen, in pilzbefallenen Kiefernnadeln und auch in den Zellen der Getreiderostflecke. Verf. untersuchte Blätter und Halme von Secale, die mit Uredomycel von Puccinia graminis Eriks. et Henn. und P. glumarum Eriks. et Henn. infiziert waren und Uredosporen zur Entwicklung gebracht hatten: Neben kleinen als Exkretkörper anzusprechenden Hyphenresten erscheinen auch größere solche Körper. Unter diesen Körpern, mögen sie nun Hyphenreste vorstellen oder aus Plasma und Pilz hervorgegangen sein, wird man die Erikssonschen Plasmanukleolen zu sehen haben. Die Fäden, die von diesen „Plasmanukleolen" zu den feinsten Wandporen führen und durch die das Mycoplasma (nach der Erikssonschen Mycoplasmatheorie) sich entleeren sollte, sind nur die in die Zelle eindringenden Hyphenäste oder die

Haustorien, wie es schon H. Klebahn und H. Marshall Ward festgestellt haben. Solange die Exkretkörper nicht vollständig erhärtet sind, werden sie von Chloroform und Alkohol angegriffen. Man kann sie am besten erkennen infolge ihrer intensiven Rotfärbung mit Anilinsafranin. Es werden auch die abweichenden Vorgänge der intracellularen Verdauung besprochen. In dem sich entspinnenden Kampfe vernichten sich Pilz und Wirtsplasma gegenseitig und werden dann mehr oder weniger aufgelöst. Es erweist sich einmal ersteres, einmal das letztere. Diesen Unterschied bezüglich ihrer Verdauungsfähigkeit zeigen oft schon einander benachbarte Zellen desselben Blattes. Es läßt dies auf eine gewisse individuelle Selbständigkeit schließen, die sich die Zellen eines pflanzlichen Gewebes offenbar deshalb bewahren konnten, weil sie von einer festen Membran umschlossen, nicht in eine so innige Wechselwirkung mit ihren Nachbarn treten konnten und daher mehr auf sich selbst angewiesen blieben.

Über die Ursache der schweren Schädigung des Getreides während eines Rostjahres: Sie ist nicht so sehr im Rostbefall als vielmehr in den äußeren Umständen, in den Boden- und klimatischen Verhältnissen zu suchen, die den Pflanzen ungünstig sind, und dann auch in einer gewissen inneren Konstitution der Pflanzen selbst, wie sie etwa durch schlechte Zuchtwahl bedingt sein kann. „Das Rostigwerden ist also mehr ein Index für einen gewissen Schwächezustand der befallenen Getreidepflanze“. Es kann den phagocytischen Vorgängen die Schuld nicht in die Schuhe geschoben werden, denn die ersteren weisen z. B. bei den Orchideen, Alnus, Elaeagnus, Sempervivum, auf eine Symbiose zwischen Pilz und Wirtspflanze hin. Zweifelsohne leiden die Pflanzen unter dem Pilze, wenn sie vom Rost befallen sind, da ja Assimilationsorgane (chlorophyllführende Blattzellen) zerstört werden, aber der so bedingte Verlust dürfte kaum so hoch anzuschlagen sein, wie es bisher geschehen ist, da ja ein totaler Rostbefall der Pflanzen doch nicht die Regel ist. Der Rostbefall bedeutet, wie H. Zukal und P. Sorauer gezeigt haben, nicht immer eine starke Schädigung.

Über die Vererbbarkeit der Rostkrankheit: Sie wurde von Eriksson bejaht. Er sowie andere Forscher fanden nie im Samen den Pilz. Verf. fand Pilzhyphen dort. Wie sind sie in die Fruchtknoten gelangt? Der Umstand, daß die Hyphen die Fruchtknoten völlig eingehüllt haben, schließt eine Infektion von außen her aus. Das Mycel kann also nur von dem Halme aus eingewandert sein. Verf. wird diese Frage noch näher studieren. Trifft aber, was wahrscheinlich ist, die Vererbbarkeit der Erkrankung zu, so dürfte sie doch nicht die Bedeutung haben, die ihr Eriksson zu geben sucht, da ja nicht jede rostkranke Pflanze unbedingt wieder lauter rostkranke Nachkommen liefern muß. Mag auch die Infektion durch das von unten her in den Samen einwachsende Mycel erfolgen und von außen her durch keimende Sporen stattfinden (beide Wege sind das wahrscheinlichste), so braucht in keinem Falle auch jeder Same der Ähre vom Rostmycel befallen zu werden. Es braucht auch aus dem einmal infizierten Samen nicht jedesmal wieder eine rostkranke Pflanze zu entstehen, denn es ist sehr wahrscheinlich, daß es Fälle gibt, in denen die Zellen des Samens die eingedrungenen Haustorien so rasch verdauen, daß der Pilz keine Zeit findet, sich auszubreiten und an Nahrungsmangel absterben muß, ein Umstand, der uns die negativen Ergebnisse der Nachuntersuchungen von Erikssons Isolierkulturen recht gut verstehen ließe. Überdies: Würde jede rostkranke Pflanze auf dem Wege durch ihre Samen immer wieder nur rostkranke Nachkommen erzeugen, so müßten im Laufe der Zeit alle Getreidepflanzen schon rostkrank geworden sein, die gesunden Pflanzen müßten schon ganz verschwunden sein.

Matouschek (Wien).

Schmid, O., Das Lagern unserer Halmfrüchte, seine Ursachen und Bekämpfung. Berlin (Verlag f. Bodenkultur) 1910.

Verf. behandelt in einer kleinen Broschüre die bekannten Ursachen des Lagerns. Außer zu dichter Saat wird einseitige starke Stickstoffdüngung, ungenügende Bodenbearbeitung und Verwendung schlecht keimfähigen Saatgutes für das Lagern verantwortlich gemacht. Als Vorfrucht gilt mehrjähriger Klee als gefährlich. Verf. setzt genau auseinander, wie man am zweckmäßigsten durch Saatgutauswahl, richtige Bestellung und Bodenbearbeitung, durch Walzen und „Schröpfen" das Lagern verhindern kann.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Sutton, G., L. and **Downing, R. G.,** Some experiments with fungicides used for the prevention of „Stinking Smut" (Bunt) Cowra, 1909. (The agric. Gaz. of New South Wales. Vol. 21. 1910. p. 382.)

Zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes wurden folgende Mittel erprobt: Formalin (0,25 Proz.), Kupfersulfat (2 Proz.), Kupfersulfat mit darauf folgendem Eintauchen in Kalkwasser, Bordeauxbrühe, eine Lösung von Kupfersulfat und Salz, konzentrierte Viehsalzlösung und „Fungusine". Die Versuche wurden mit drei verschiedenen Weizensorten durchgeführt. Das Saatgut wurde zunächst mit Steinbrand infiziert und dann den verschiedenen Behandlungen unterworfen; das behandelte Saatgut wurde ausgesät und der Brandbefall der einzelnen Parzellen festgestellt. Außerdem wurden noch folgende Versuche gemacht: Das mit Steinbrand infizierte und dann gebeizte Saatgut wurde nochmals infiziert, um zu sehen, welches der angewendeten Beizmittel eine Neuinfektion verhindert. Die Versuche zeigten, daß Kupfervitriol die Steinbrandsporen abtötet und eine Neuinfektion des behandelten Saatgutes verhindert; die Schädigung aber, welche das Getreide durch die Behandlung erlitt, war so groß, daß eine Beizung mit Kupfervitriol allein von den Verff. nicht empfohlen wird. Ganz gute Erfolge wurden dagegen erzielt, wenn das gekupferte Saatgut mit Kalkwasser behandelt wurde; dabei litt die Keimfähigkeit des Getreides nur wenig. Auch mit Fungusine konnte der Steinbrand ohne wesentliche Schädigung des Getreides vernichtet werden. Salzwasser erwies sich als völlig unbrauchbar; auch die Ergebnisse mit Bordeauxbrühe befriedigten nicht. Auffallend ist es, daß durch die Formalinbehandlung der Steinbrandbefall fast gar nicht herabgedrückt wurde. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

McAlpine, D., The smuts of Australia. Their structure, life history, treatment, and classification. 288 pp., w. 56 plat. Melbourne, Departm. of Agricult. 1910.

Im Gegensatz zu der bevorzugten Familie der Uredineen sind die mit diesen verwandten Ustilagineen in neuester Zeit nur spärlich der Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden. Umsomehr ist das Erscheinen des vorliegenden Werkes, das uns außerdem über die Ustilagineenflora eines noch recht wenig erforschten Gebietes aufklärt, zu begrüßen.

Das Werk zerfällt in zwei Teile. Im ersten allgemeinen Teile behandelt Verf. in einzelnen Kapiteln die vegetativen und reproduktiven Organe (Myce-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

lium und Sporen) der Ustilagineen, die Keimung der Sporen, die Infektion, Beziehungen der Brandpilze zu den Rostpilzen, Parasitismus und Immunität, die Beziehungen zwischen Wirtspflanze und Parasiten bei Brandkrankheiten, ferner unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse des Ackerbaues die Lebensgeschichte der Getreide-Brandpilze, von denen für Australien auf Weizen Tilletia Tritici (Bjerk.) Wint., T. levis Kuehn, Ustilago Tritici (Pers.) Jens. und Urocystis Tritici Koern., auf Hafer Ustilago Avenae (Pers.) Jens., auf Gerste Ustilago nuda (Jens.) Kellerm. et Sw. und Ustilago Hordei (Pers.) Kellerm. et Sw., auf Mais Sorosporium Reilianum (Kuehn) McAlp. in Frage kommen. Zum Schluß wird auf die Bekämpfung dieser Brandarten kurz eingegangen. In zwei besonderen Kapiteln behandelt Verf. noch die Lebensgeschichte einiger verschiedener anderer Arten genauer und berichtet über seine mit einigen Getreide-Brandpilzen angestellten Kulturversuche.

Im speziellen Teile zählt Verf. sämtliche ihm aus Australien bekannt gewordenen Ustilagineen auf, deren Zahl 68 beträgt. Daran sind beteiligt die Gattungen

Ustilago mit 18 Arten, Melanopsichium mit 1, Cintractia mit 11, Sorosporium mit 13, Thecaphora mit 2, Tolyposporium mit 7, Tilletia mit 6, Entyloma mit 2, Urocystis mit 7, Doassansia mit 1 Art. Eine beträchtliche Anzahl Arten werden hier zum ersten Male beschrieben. Außer den Getreide-Brandpilzen sind in Australien besonders häufig Ustilago bromivora (Tul.) Fisch. v. Waldh., U. bullata Berk. auf Agropyron scabrum, U. comburens Ludw. auf Danthonia pilosa, U. Readeri Syd. auf Danthonia penicillata, Cintractia densa McAlp. auf Rottboellia compressa, Sorosporium piluliforme (Berk.) McAlp. auf Scirpus prolifer und Juncus planifolius. Besonderes Interesse verdient das neue Entyloma Meliloti, da dies die erste Entyloma-Art ist, die auf einer Leguminose bekannt geworden ist.

Wie wir dies bei dem Verf. gewohnt sind, zeugt das Werk, welches sich für jeden Ustilagineenforscher als unentbehrlich erweisen wird, von außerordentlicher Gründlichkeit und Sachkenntnis. Die zahlreich beigegebenen, prächtig ausgeführten Tafeln, welche sowohl Habitusbilder, wie auch mikroskopische Details enthalten, erhöhen den Wert des Werkes noch bedeutend.

H. Sydow (Schöneberg-Berlin).

Woy, Richard, Rußtaupilze. (Prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau. 1909. p. 301.)

Diese Pilze überziehen besonders in Warmhäusern die Blätter diverser Pflanzen mit einer schmierigen dunkelgefärbten Masse. Verf. empfiehlt als Gegenmittel öftere Abwaschungen mit Seifenlösungen, die aber nicht konzentriert sein dürfen. Auch möglichst häufiges Lüften der Warmhäuser ist zu empfehlen. Matouschek (Wien).

Köck, K., Capnodis tenebrionis, ein Obstschädling Dalmatiens. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Vol. 20. 1910. p. 76—79.)

In Dalmatien findet ein allmähliches Absterben der Steinobstgewächse, besonders der Weichselbäumchen statt. Ursache ist die Larve der genannten Bubrestide. Näheres über die Entwicklung des Schädigers und über Gegenmittel wird der Verf. wohl später mitteilen. Matouschek (Wien).

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.,** Some apple diseases. The Volutella rot. (North Carolina Agric. Exp. Stat. Bull. No. 196. 1907. p. 41 bis 48, f. 1—15. [in 30 th. Ann. Rep. 1908.])

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.,** Coniothyrium as a fruit rot. (l. c. p. 49—51. f. 1—4.)

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.,** Coniothyrium on apple twigs. (l. c. p. 51—52. f. 5.)

Stevens, F. L. and **Hall, J. G.,** Sphaeropsis on apple twigs. (l. c. p. 52—53.)

Stevens, F. L., Apple scurf. (l. c. p. 54—54.)

Verff. beschreiben zunächst eine Erkrankung der Äpfel, die ähnlich der Sphaeropsis-Krankheit verläuft. Sie isolierten den gefundenen Pilz und kultivierten ihn auf verschiedenen Nährböden. Er wird als Volutella fructi nov. spec. beschrieben. 15 Figuren erläutern den Parasiten.

Zu unterscheiden von dieser Krankheit ist die Conithyrium-Fäule der Äpfel (C. Fuckelii?), von der ebenfalls eine ausführliche Beschreibung und 4 Figuren gegeben werden. Dieser Pilz tritt, wie Sphaeropsis, auch auf den Zweigen auf.

Schließlich wird von Stevens noch eine Krebskrankheit geschildert, als deren Urheber ein Phoma- oder Phyllosticta-ähnlicher Pilz zu vermuten ist.

Gegen alle diese Krankheiten empfiehlt sich die übliche Bespritzung.

Herter (Friedenau).

Lewis, Ch. E., Apple diseases caused by Coryneum foliicolum Fckl. and Phoma mali Schulz et Sacc. (Bull. Maine Agric. Exper. Station. No. 170. 1909. 40 pp.)

Die genannten Pilze verursachen Krankheiten des Holzes von Zweigen älterer Bäume oder des Holzes junger Bäume. Man hat es mit Wundparasiten zu tun, die ähnlich auftreten wie etwa Sphaeropsis malorum. Verf. kultivierte die Pilze und macht uns mit den Eigenschaften der Arten bekannt. Das Wachstum auf Apfelholz und reifen Äpfeln und die einzelnen Entwicklungsstadien werden abgebildet. Matouschek (Wien).

Anonymus, Powdery mildew of peach and cherry. (The Journ. of the Board of Agric. Bd. 17. 1910. p. 652.)

In einer kurzen Notiz wird empfohlen, die von Podosphaera oxyacanthae befallenen Kirsch-, Apfel- und Quittenbäume mit Bordeauxbrühe zu bespritzen; bei erkrankten Pfirsichbäumen wird dagegen eine Spritzung mit Schwefelkalkbrühe empfohlen.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Lounsbury, Chas. P., Pears and pear blight, an opportunity for Cape Colony. (Agricult. Journ. Cape Town; Cape of Good Hope Agr. Dep. of Agric. No. 44. 1908. p. 1—8.)

Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf die durch Bacillus amylovorus in Kalifornien an Birnen verursachten Ernteausfälle. Die Krankheit, „Fire Blight" genannt, wird eingehend geschildert. Sie ist bisher nur aus Amerika bekannt. Es wäre vielleicht ratsam, von dort keine Birnen zu beziehen, sondern nur europäische Ware zu kaufen.

Herter (Friedenau).

Muth, F., Über einige seltenere Schäden an der Rebe. (Mitt. Deutsch. Weinb. Ver. Bd. 4. 1909. p. 238, 266, 432 u. Bd. 5. 1910. p. 15 u. 314.)

Verf. berichtet unter dem genannten Titel über verschiedene, sonst wenig beachtete Rebkrankheiten, die aber hier und da doch solche Verhee-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

rungen anrichten, daß sie genauer Beachtung wert sind. Die Schädigungen werden durch zahlreiche Photographien veranschaulicht.

Die erste Mitteilung beschäftigt sich mit Botrytis cinerea, also jenem Pilz, der die Edelfäule der Trauben hervorruft. Im Jahre 1908 trat der Pilz parasitisch an verschiedenen Reben der Umgebung von Oppenheim auf und befiel sowohl Blätter, wie junge Triebe, die dann abstarben. Meistens war die Botrytis an den kranken Stellen in reicher Menge vorhanden.

Merkwürdig ist hierbei, daß ein sonst ganz harmloser Pilz plötzlich Schädigungen hervorruft. Verf. erblickt als Ursache hierfür den Witterungscharakter der damaligen Zeit. Lange andauerndes, feuchtwarmes Wetter begünstigte das Wachstum der Triebe, sie blieben aber zart und konnten darum von den Pilzen angegriffen werden. Auch Verletzungen mögen in manchen Fällen die erste Ursache für das üppige Gedeihen der Botrytis gewesen sein.

Die Infektion erfolgt besonders an den unteren Knoten, wo Feuchtigkeit infolge des Baues der Rebtriebe sich lange halten kann und damit für die Keimung der Botrytis-Konidien günstige Faktoren geschaffen sind. Auch unter den Heftstrohbändern werden Verhältnisse geschaffen, die eine Infektion begünstigen. Die Zeit des Heftens ist nach Verf. insofern für das Auftreten der Krankheit von Bedeutung, als bei frühem Heften, solange also die Triebe noch zart sind, der Befall stärker ist.

Eine Bekämpfung der Botrytis-Krankheit ist häufig nur durch Abschneiden und Vernichten der befallenen Teile möglich. Die Stöcke müssen dann wieder von neuem austreiben. Bei weniger starkem Befall genügt gründliches Durchlüften.

In der zweiten Mitteilung finden wir Angaben über das Absterben von Reben im Frühjahr 1909 infolge von Trockenheit, die durch anhaltende Ost- und Nordwinde und andere Begleitumstände bedingt war. Das Absterben trat in Hessen und den Nachbarländern in weiter Verbreitung auf, wie durch ein Rundschreiben festgestellt wurde. Die frühreifenden, kräftig wachsenden Traubensorten, mit geringem Anspruch an Feuchtigkeit im Boden, zeigten im Durchschnitt den geringsten Schaden. Ferner waren hoch erzogene Reben stärker vertrocknet als niedrig erzogene. Ebenso blieben die stark mit Stickstoffdünger behandelten mehr aus als ungedüngte und auch spät mit Bordeauxbrühe gespritzte Stöcke sollen im Frühjahr häufig vertrocknet sein, weil das Holz nicht ausreifen konnte. Die Stöcke, die zu früh gegipfelt wurden, zeigten ebenfalls großen Schaden.

In dem dritten Abschnitt wird über verschiedene Schädlinge berichtet, deren Auftreten und Überhandnehmen durch große und lange andauernde Trockenheit erklärt wird. In Betracht kommen die Sackträgerraupen von Fumea intermediella, der Gartenlaubkäfer (Phyllopertha horticola), die Spinnmilbe (Tetranychus telarius) und die Schmierlaus (Dactylopius vitis). Man findet in den Notizen auch manche interessante Einzelheiten über die Biologie dieser Schädlinge.

Die Arbeit umfaßt im ganzen 36 Seiten. Zu ihrer Drucklegung hat die angeführte Zeitschrift 1½ Jahre gebraucht!

K. Müller (Augustenberg).

Pantanelli, E., Caratteri morfologici ed anatomici del Roncet delle viti americane in Sicilia. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. I. Sem. p. 147—152.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Roncetkrankheit amerikanischer Reben in Sizilien ist im Grunde mit dem Court-noué der Franzosen identisch und kann vom Krautern oder Kümmerer österreichischer Winzer durch kein Merkmal unterschieden werden, wenn man Reben gleicher Art untereinander vergleicht. Die Krankheit erscheint in der Tat bei jeder Art mit spezifischen Merkmalen, welche z. B. bei V. rupestris und V. Berlandieri derart abweichen, daß man an zwei verschiedene Krankheiten denken könnte. Bei einheimischen Sorten war die Krankheit unter den Namen Verkräuselung (arricciamento), Reisigkrankheit usw. bereits bekannt. Sie besteht in einer langsam fortschreitenden Deformation der Blätter und der Reben unter vollständigem Abröhren der Blüten; der Stock nimmt innerhalb weniger Jahre dasselbe Aussehen an, das er erst im hohen Alter annehmen würde. Bei der Sizilianischen Krankheit sind keine inneren Verletzungen wahrzunehmen; das Auftreten weißlicher Flecken unter Chlorophyllverlust und Verdünnung der Spreite ist sehr häufig.

Bei Bastarden erinnert das Bild an die Eigentümlichkeiten der Krankheit bei den Eltern. Bei Edelreisern erscheint die Krankheit mit denselben Merkmalen wie bei den nämlichen Sorten auf eigenem Fuße. Da die Folgen der Deformationsursache sich in jedem Frühling der im vorigen Jahre induzierten Umgestaltung subsumieren, weil bei dem in Sizilien üblichen Bäumchenschnitt die am Achsel kranker Blätter im Frühling angelegten Basalknospen geschont bleiben, so schreitet dieser Rachitismus der Rebe sehr langsam vor. Pantanelli (Rom).

Pantanelli, E., Gommosi da ferita, Thrips ed acariosi delle viti americane in Sicilia. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. I. Sem. p. 344—353.)

Am häufigsten scheint die Wundgummose mit der Roncetkrankheit der Rebe verwechselt worden zu sein. Man sollte eigentlich von Resinose sprechen, weil die vom Schnitt geöffneten Gefäße sich mit einem dem Schellack ähnlichen, der Wundgummigruppe angehörigen Harzgummi erfüllen. Die Verharzung und die übermäßige, von Ráthay und Mangin schon eingehend untersuchte Thyllenbildung verstopfen die Holzgefäße und verhindern das Saftsteigen, wie Verf. durch Messung des Blutungsdruckes und der Ausflußmenge festgestellt hat. In der Nähe breiter Schnittwunden entwickeln sich daher sehr dürftige, kurzknotige Sproße, ihre Blätter zeigen aber keine Roncetsmerkmale.

Eine zweite Affektion amerikanischer Reben wird vom Blasenfüßler, Drepanothrips Reuteri Uzel, verursacht; die Spreite ganz junger Blätter wird kraus, wellig und zerreißt den Längsnerven entlang; das Wachstum der grünen Teile wird dadurch gehemmt und die Blüten vertrocknen. Diese Krankheit ist bei V. riparia und ihren Bastarden sehr häufig, bei einheimischen Reben sehr selten. Bespritzungen mit Petrolseife, Tabakseife oder Schwefelkalk genügen zur Entfernung des Parasiten.

Eine Milbenkrankheit des Weinstockes wurde vom Verf. auch in Sizilien beobachtet. Ihre Außenzeichen erinnern sehr an den Kümmerer; sie wird von einer dem Phyllocoptes vitis Nalepa verwandten, der Gattung Anthocoptes angehörigen Gallmilbe verursacht. Die Acariose trifft mit Vorzug V. Berlandieri, V. vinifera und sonstige Sorten mit stark behaarten Jugendblättern. Die Sommersprosse werden am liebsten besucht, im übrigen ist die Krankheit der schweizerischen, von Müller-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Thurgau, Chodat und Faes beschriebenen Verzwergung sehr ähnlich. Pantanelli (Rom).

Pantanelli, E., Influenza del terreno su lo sviluppo del Roncet. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. I. Sem. p. 395 bis 401.)

Die Verzwergung der oberirdischen Teile bei roncetkranken Reben ist nach Verf. die Folge eines langsamen Ausklingens der wurzelbildenden Tätigkeit. Da weder die Leit- noch die Saugwurzeln irgend eine Spur des Eindringens tierischer oder pflanzlicher Parasiten zeigen, so untersuchte Verf., ob die Hemmung der Wurzelbildung ungünstigen Bodeneigenschaften zuzuschreiben ist. Dazu wurden vollständige chemische Analysen „gesunder" und „kranker" Böden und Düngeversuche mit verschiedenen Nährsalzen ausgeführt. Die Ergebnisse waren aber durchaus negativ, während eine konstante Beziehung zu einigen physikalischen Eigenschaften des Bodens aufgefunden wurde, insoweit als gesunde Stecklinge an Orten erkranken, wo der Boden sehr reich an kolloidalen Teilchen ist. Versuche, die Krankheit durch Züchtung gesunden Holzes in solchen Böden hervorzurufen, mißlangen, während die Krankheit beim Anpflanzen gesunder Stecklinge nach dem Herausziehen kranker oder alter Stöcke sofort erschien. Bei Einschaltung einer Graskultur, insbesondere von Weizen oder Hirse, konnte man die schädlichen Bodenfaktoren beseitigen. Daher ist die Hemmung der Wurzelbildung auf eine Art Bodenmüdigkeit zurückzuführen, in dem Hemmungsstoffe von den verwesenden Wurzelresten im Boden diffundieren. Diese Stoffe werden von den kolloidalen Bodenbestandteilen in einem aktiven Zustande absorbiert und festgehalten, in sandigen oder sonstwie gut durchlüfteten Böden schnell abgeführt oder oxydiert. Pantanelli (Rom).

Faraci, G., Sur la résistance des vignes au phylloxéra. (Rev. de viticult. T. 34. 1910. p. 175.)

Da in Süditalien auch diejenigen Reben, welche auf amerikanische Unterlagen veredelt sind, gegenwärtig häufig unter den Angriffen der Reblaus zu leiden haben, während sich solche Reben in andern Weinbaugebieten bekanntlich als widerstandsfähig erwiesen haben, so drängte sich naturgemäß die Frage auf, worauf diese lokale Abnahme in der Widerstandsfähigkeit der umgepfropften Reben zurückzuführen sei. In Sizilien wurden nach den Angaben des Verf. in der ersten Zeit des Kampfes gegen die Reblaus vorwiegend solche Rebsorten zur Rekonstruktion der Weinberge benutzt, die aus Frankreich eingeführt wurden; es zeigte sich dann aber im Laufe der Jahre, daß dieselben sich in vielen Fällen den neuen Verhältnissen nicht genügend anzupassen vermochten, während jene Sorten dagegen, die in Sizilien aus Samen gezogen wurden, und infolgedessen besser an die lokalen Verhältnisse gewöhnt waren, günstigere Resultate ergaben. Der sizilianische Weinbau hätte also frühzeitiger widerstandsfähige Sorten an Ort und Stelle heranziehen und sein Hauptaugenmerk besonders auch auf die Bastarde von amerikanischen und italienischen Sorten richten sollen.

Der Verf. legt ein großes Gewicht darauf, daß in den südlichen Ländern die Verwendung der organischen Dünger im Weinberg (besonders der Gründüngung) eingeschränkt werden müsse, und er stützt diese Ansicht durch die Beobachtung, daß in einem großen Teile der Provinz Messina die Reben gar nicht gedüngt werden und daß gerade diese Gebiete am wenigsten unter der Reblaus zu leiden haben. Ist aber eine Düngung der Reben unerläßlich, so empfiehlt der Verf. für diese südlichen Weinbaugebiete in erster Linie die Verwendung von mineralischen Düngern.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Petri, L., Ricerche istologiche su diversi vitigni in rapporto al grado di resistenza alla fillossera. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. I. Sem. p. 505—542; 578—585.)

Bei der Rebe hat Verf. eine ausgeprägte Heterorhizie beobachtet; die Saugwurzeln sind entweder dünn, schnellwuchsig, mit zahlreichen Gefäßelementen versehen, oder dick, fleischig, mit starkem Rindenparenchym und wenigen Holzelementen versetzt; sie wachsen in diesem Falle sehr langsam. Die Leitwurzeln sind ebenfalls nach diesen beiden Typen gebaut. Da die gleichen Unterschiede zwischen den Wurzeln einer resistenten amerikanischen Sorte und einer V. vinifera vorhanden sind, so ist die Heterorhizie bei manchen amerika-europäischen Bastarden eher die Folge der Bastardierung, als einer physiologischen Arbeitsteilung. Im Süden ist die Bildung fleischiger Wurzeln meistens eine biologische Notwendigkeit, bietet aber infolge des Resistenzmangels eine Gefahr.

Verf. hat seine Untersuchungen über anatomische Eigenschaften der Wurzeln, die als Resistenzkoëffizienten betrachtet werden können, fortgesetzt und gefunden, daß der rasche Abfall der ersten Peridermis, die frühzeitige Entwicklung der Bastfasern, eine geringe Breite der Markstrahlen Zeichen einer hohen Widerstandsfähigkeit sind, daß man aber das Gegenteil nicht fordern kann. So wird die erste Peridermis bei Vinifera zwei bis drei Jahre, bei Riparia und Rupestris kaum über ein Jahr erhalten; bei Berlandieri, Cordifolia, Rotundifolia, Coriacea, Cinerea erhält sie sich ebenso lang wie bei Vinifera; die Resistenz ist aber bei diesen Arten von der chemischen Beschaffenheit der Säfte abhängig. Die Bastfasern entwickeln sich später bei den Wurzeln reblausschwacher Reben, bei Berlandieri (hochresistent) erscheinen sie aber ebenso spät wie bei Vinifera.

Das Verhältnis der Breite der primären Markstrahlen zum Durchmesser des Holzzylinders der Wurzel ist bei Riparia (hochresistent) am geringsten ($^{1}/_{26}$—$^{1}/_{29}$), bei Vinifera am größten ($^{1}/_{8}$—$^{1}/_{4}$). Bei den übrigen Arten schwankt es ohne eine Beziehung zur Resistenz zu zeigen: bei Coriacea und Candicans nähert es sich dem Viniferawert ($^{1}/_{9}$); bei Berlandieri beläuft es sich auf $^{1}/_{14}$, unter den Rupestrissorten nur bei R. du Lot auf $^{1}/_{18}$. Klima und Boden beeinflussen dieses Verhältnis, welches bei R. du Lot am Langensee $^{1}/_{18}$, in Sizilien $^{1}/_{10}$—$^{1}/_{8}$, bei Riparia Gloire $^{1}/_{19}$, resp. $^{1}/_{11}$ beträgt. Der Abfall der ersten Peridermis wird in Sizilien verspätet, konstante Unterschiede sind aber im Bau der Rebenwurzeln Nord- und Süditaliens nicht zu beobachten.

Verf. beschreibt zum Schlusse verschiedene Typen abnorm gebauter Reblaustuberositäten, darunter auch solche auf geschichteten Schnittreben. Das Vorkommen so verschiedener Typen phylloxerischer Neubildungen hängt von der Lage derjenigen Zellreihen des Rindenparenchyms ab, welche meristematische Eigenschaften in einem latenten Zustande beibehalten haben und vom Reblausstiche gereizt werden. Pantanelli (Rom).

Catoni, G., La tignola dell' uva. Nuove osservazione. Esperienze e ricerche per un metodo pratico di lotta. (Il Coltivatore. 1910 p. 390 uff. u. 422 uff.)

Es handelt sich um die Ichneumoniden und Hyperparasiten der beiden Traubenwickler Conchylis ambiguella Hb. und Eudemis botrana Schiff. Verf. zeigt an einigen Tabellen den großen Nutzen der ersteren. Sie zeigen, daß wenn die Parasiten sich vermehren, die Schädlinge im folgenden Jahre an Zahl abnehmen. Außerdem ergab sich, daß die Parasiten etwa 2 Wochen vor dem Erscheinen der Heuwurmmotten ausschwärmen. — Die Parasiten werden zum Teile abgebildet.

Matouschek (Wien).

Evans, J. B. Pole, Anthracnose or zwart roest of the grape (Gloeosporium ampelophagum Sacc.). (Transvaal Departm. of Agricult. Farmers Bull. No. 12. Pretoria 1908. 2 pp. 3 Taf.)

Die in Europa als „Schwarzer Brenner", „Pech", „Charbon", in Amerika als „Birds Eye Rot", „Antracnose" usw. bekannte Krankheit der Rebe bildet auch in Südafrika ein Kreuz der Winzer. Als Ursache sieht Verf. mit Saccardo Gloeosporium ampelophagum an. Er beschreibt kurz den Verlauf der Krankheit, bildet die schwarzfleckigen kranken Blätter, Zweige und Trauben ab und gibt folgende Ratschläge zur Bekämpfung: Abschneiden und Verbrennen der erkrankten Teile, Bespritzen der Reben mit Eisensulphat, am besten im Winter. Herter (Friedenau).

Camara, M. da Souza et Mendes, A. C., Mycetae aliquot et insecta pauca Theobromae cacao in Sancti Thomensis insula. 8°. 8 pp. Cum 6 tab. Lissabon. 1910.

Neue Arten, durchwegs auf der oben angegebenen Nährpflanze lebend, werden angeführt und beschrieben:

Cesatiella polyphragmospora, Macrophoma-scaphilospora, Camarosporium megalosporum, Pirostoma tetrapsecadiosporium.

Hierzu noch die auf der Insel dem Kakaobaume schädlichen Insekten:

Acarocerus fasciculaior Geen, Xyleborus perforans W., Helopeltis sp., Ephestia elutella Hol.

Matouschek (Wien).

Torrend, C., Punctularia tuberculosa Pat. et son état gastérospore, Ceriomyces venulosus (Berk. et C.) Torrend. (Bull. Soc. Portug. Sc. nat. Lisbonne. Vol. 4. 1910. p. 9—10.)

An feuchten Orten erzeugt Punctularia tuberculosa, die Verf. in Portugal an Oliven- und Eichenwurzeln fand und die zu den Thelephoraceen gehört, auch eine gasterospore Form, die zu Ceriomyces venulosus gehört. Letztere herrscht vor, wenn die Feuchtigkeit des Substrates sehr groß ist, beide treten auf, wenn die Feuchtigkeit eine beträchtliche ist, erstere (Punctularia), wenn sie geringer ist. Die telephore Form ist meist steril; die Fortpflanzung findet wohl nur durch die gasterospore Form statt. Die gasterospore Form hat natürlich nichts mit Reticularia venulosa zu tun. Die Gattung Ceriomyces muß aus den Polyporaceen aber ausgeschaltet werden.

Matouschek (Wien).

Remisch, Franz, Hydroecia micacea Esp., ein neuer Hopfenschädling. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. N. F. Bd. 6. 1910. p. 349—351.)

Um die zweite Hälfte Mai 1910 bemerkte Verf. besonders an der Westseite der Hopfengärten von Saaz (Böhmen) und besonders an den Rändern derselben welke Blätter an den Hopfenpflanzen, die später ganz trocken wurden. Das Mark war 15—20 cm unter der Erde angefressen, ja oft ganz durchgefressen von einer 1 cm langen fleischroten flinken Raupe, die hier in die Pflanze eingedrungen war und nach aufwärts bohrte. Im Juni lebten die Raupen in den Wurzelstöcken, wo ihrer aber mehrere auftraten. Ende Juni waren die Raupen in der Erde (6—7 cm tief) verpuppt. Die Aufzucht der Puppen ergab mit Sicherheit den oben genannten Schmetterling. — In feuchten Lagen war der Befall ein stärkerer. Zum Glück fällt das Verpuppungsstadium mit der Ende Juli in den Hopfengärten erfolgenden zweiten leichten Aufhackung des Bodens zusammen. Dadurch werden viele Puppen zerstört. Wenn auch vorläufig nicht gerade viele Stöcke befallen werden, so besteht die Befürchtung, daß die durch die Raupen schon befallenen Wurzelstöcke durch Fäulnis, Schimmel usw. im Laufe des Herbstes zugrunde gehen werden. Das Gleiche dürfte mit jenen geschehen, welche nur wenig von dem Schädlinge im Sommer beschädigt wurden.

Matouschek (Wien).

Wassiljew, Die Beschädigungen der Zuckerrübe durch die Wintersaateule (Agrotis) und ihre Bekämpfung. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 17. 1910. p. 330.)

Im Kiewschen Gouvernement haben die Raupen der Wintersaateule, deren zerstörende Tätigkeit in der Richtung von Nord nach Süd viel schneller als von West nach Ost vor sich geht, sehr großen Schaden verursacht. Die Raupen verheerten auch Hirsefelder und da die Hirse nur im Frühjahr, nicht aber im Herbst auf den Feldern steht, so ist dieses Faktum ein weiterer Beweis für die von verschiedenen Seiten angefochtene Ansicht des Verf., daß es zwei Generationen der Agrotis gibt. Zur Bekämpfung der Raupen hat man verschiedene Mittel in Anwendung gebracht, wie: Ziehen von Fanggräben; Absuchen der Raupen auf dem Felde nach Auflockerung und Auseinanderharkung der Erde (die gesammelten Raupen werden durch kochendes Wasser oder Ätzkalk vernichtet). Versuche, die Raupen durch der Saat beigemengtes Schweinfurter Grün zu töten, führten noch zu keinem abschließenden Resultat. Eine weitere Bekämpfung des Schädlings liegt in dem Einsammeln der Puppen, die durch Spatenstiche bei Lockermachung des Bodens leicht getötet werden können. Die wirksamste Bekämpfung des Schädlings liegt aber in dem Töten der Schmetterlinge, weniger mit Hilfe des Lichtes als vielmehr durch Anwendung von Riechstellen. In letzter Beziehung eignet sich ganz besonders die Melasse, die durch Bierhefe in Gärung versetzt wird, bei der sich außer Äthylalkohol, noch verschiedene andere Alkohole, Äther, Aldehyde, Ketone, Terpene bilden, die auf die Geruchsnerven der Schmetterlinge wirken. Durch die Wirkung der Sonnenstrahlen findet auch noch eine Oxydation des Zuckers unter Bildung flüchtiger Äther und Säuren statt. Die zum Einfangen der Schmetterlinge dienende Melasse wird in hölzerne oder eiserne Behälter gegossen, die möglichst groß genommen werden müssen, damit nicht die toten Schmetterlinge sehr bald die Oberfläche bedecken und neu zufliegende nicht mehr zur Melasse gelangen können und hier kleben bleiben. Die Melassegefäße sollen von Anfang Mai bis Ende

September auf den Feldern bleiben, da auch noch andere durch ihre Raupen schädliche Schmetterlinge gefangen werden. Bei einem langen und schmalen Felde genügt die Aufstellung des Behälters in der Mitte der Länge nach; bei quadratischen Feldern wird man wohl die Behälter an allen vier Seiten aufstellen müssen. Diesbezüglich lassen sich aber noch keine bestimmten Angaben machen, da diese Frage noch nicht genügend erforscht ist. Auf zwei Feldern wurden in der zweiten Hälfte des Juli 5 Millionen Schmetterlinge gefangen. Angenommen, daß davon die Hälfte Weibchen waren, von denen jedes 300 Raupen hervorbringen würde, so hätten dieser Fang die Entstehung von 750 Millionen künftiger Raupen verhindert. Vergleichsversuche haben gleichzeitig ergeben, daß als Lockmittel Melasse mit Schwefelsäure wirksamer ist, als Melasse mit Hefe. (Dieses Resultat steht nicht im Einklang mit der früher hervorgehobenen Behauptung des Verf., daß der Bierhefe der Vorzug vor der Schwefelsäure zu geben ist.) Stift (Wien).

Voges, Ernst, Fusarien-Epidemien unter Gemüse- und Küchenpflanzen und Getreide. (Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 1012.)

Im August 1909 trat unter den Gurken eine epidemische Krankheit auf, die sich dadurch äußerte, daß die Gurken im Ertrage vollständig versagten, nur kleine Früchte ansetzten und schließlich die Pflanzen eingingen. Die am Wurzelhalse zusammengedrückten kranken Gurkenpflanzen zeigten hier dunkelfarbige Stellen, deren Zellgewebe rissig und geplatzt war. In der Regel tritt ein weißgrauer, schimmelartiger Anflug auf, der das Pilzfadengeflecht des Pilzes Fusarium niveum Sm., dem die Entstehung der Krankheit zuzuschreiben war, darstellt. Daß der Pilz das Siechtum der Pflanzen herbeiführte, ist zweifellos, die prämäre Ursache der Erkrankung dürfte aber in der durch ungünstige Witterungsverhältnisse (der Juli war meist sonnenlos, mit häufigen Niederschlägen) veranlaßten Schwächung der Pflanzen zu suchen sein, durch die dem Pilz erst die Möglichkeit gegeben wurde, sich seines Nährwirtes zu bemächtigen. Daß auch andere Ursachen mitwirkten, ist zweifellos. Im Gegensatz zum Jahre 1909 trat nun im Jahre 1910, wo der Juli ebenso niederschlagsreich wie sein Vorgänger war, die Krankheit wider Erwarten nicht auf. Verf. berichtet weiter über die im Jahre 1905 erschienenen Mitteilungen von Appel und Schikorra betreffend das Auftreten des Fusariumpilzes auf Erbsen. Eine direkte Bekämpfung dieser Krankheit ist nicht möglich, so daß nichts anderes übrig bleibt, als das abgeerntete Erbsenkraut zu vernichten und eine andere Fruchtfolge einzuführen. Fusarien-Epidemien sind noch wenig bekannt, können aber unter Umständen auftreten. Dies war im Jahre 1910 strichweise bei Winterweizen der Fall, bei dem sicherlich die feuchte Witterung des Sommers eine begünstigende Rolle gespielt hat. Allerdings muß eine Prädisposition der Pflanze vorhanden sein, da sonst jedes nasse Jahr ein Epidemiejahr wäre, was aber nicht der Fall ist. Durch Versuche hat Verf. nachgewiesen, daß der Fusariumpilz imstande ist, gesunde und ausgereifte Weizenkörner anzugreifen, daher die Übertragung der Krankheit bei entsprechender Feuchtigkeit von kranken auf gesunde Körner gegeben erscheint und weiter, daß auch durch die Sporen des Pilzes eine Ansteckung erfolgen kann. Welche Fusarienart vorlag, konnte nicht entschieden werden, da die Fusarien-Systematik noch vieles zu wünschen übrig läßt. Als häufigste Art am Getreide wird Fusarium heterosporum Nees. aufgeführt, dessen Diagnose auf die vorliegende Form nicht paßte, was auch von Fusarium culmorum Sacc. gilt. Da Bekämpfungsmaßregeln gegen diese Krankheit noch nicht bekannt sind, so bleibt vorläufig nichts anderes übrig, kein Saatgut zu verwenden, das von stark fusarienverseuchten Feldern stammt und für solche Felder eine veränderte Fruchtfolge, etwa Rüben nach Getreide, einzuführen. Stift (Wien).

Neger, F. W., Über die natürlichen Verfärbungen des Holzes. (Sitzungsber. u. Abhandl. d. naturf. Gesellsch. Isis Dresden. 1910. 1. Hälfte. p. 4.)

Schon die Entstehung des Kernholzes ist eine natürliche Verfärbung, welche durch den Ausschluß von der Saftleitung bewirkt wird. Außer dem Farbstoffe wird meist auch Gerbstoff abgelagert. Das Vergrauen des Holzes auf der Wetterseite, die Vergilbung und Bräunung des Holzes, die Vergrünung des Lindenholzes und die Rotfärbung des Erlenholzes wird durch anorganische Einflüsse bewirkt. Parasitische Pilze erzeugen die unschädliche Blaufäule des Nadelholzes und die anderen Fäule-Arten, welche das Holz zugleich färben und zerstören. Matouschek (Wien).

Heald, F. D. and **Wolf, F. A.,** The whitening of the mountain cedar, Sabina sabinoides (H. B. K.) Small. (Mycologia. Vol. II. 1910. p. 205—212, 3 fig., 1 Tab.)

In Texas wird Sabina sabinoides von einem parasitischen Pilze befallen, der an den Ästen der Nährpflanze weiße Fleckenbildung hervorruft. Besonders junge Bäume und jüngere Zweige haben unter der Erkrankung zu leiden. Beschattung hat ebenfalls auf die Entwicklung des Pilzes starken Einfluß. Als Verursacher der Erkrankung hat Cyanospora Albicedrae nov. gen. et spec. zu gelten, ein Ascomycet mit fädigen Sporen, welcher der Gattung Ophioceras nahesteht. Bei starker Ausbreitung des Pilzes sterben die befallenen Äste schließlich ab.

Sydow (Schöneberg-Berlin).

Moreillon, M., Prunus Mahaleb L. déformé par un champignon parasitaire. (Journ. forestrier Suisse. T. 61. 1910. p. 34—35.)

—, Die Steinweichsel (Prunus Mahaleb) von einem parasitischen Pilze verunstaltet. (Schweizer. Zeitschr. f. Forstwes. Bd. 61. 1910. p. 152—155.)

Prunus Mahaleb zeigte am Fuße des Waadtländer Jura folgende Erscheinungen: Blühende Sprosse und ein Teil des vorjährigen Triebes sterben rasch ab, wogegen dann Achselknospen sich entwickeln. Da sich diese Erkrankung wohl Jahrzehnte hindurch wiederholt, erhält das Bäumchen eine fast dichotomisch aussehende Verästelung. D. Cruchet untersuchte erkrankte Partien und fand auf ihnen die Perithecien von Cucurbitaria Pruni. Auf absterbendem Materiale fand er das neue Myxosporium Pruni Mahaleb Cruch. Beide Arten werden abgebildet und beschrieben. Den ersten Pilz hält dieser Forscher für die Ursache der Erkrankung. Matouschek (Wien).

Vuillemin, P., Sur une entrave naturelle à la maladie des Chênes. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 151. 1910. p. 647—648.)

Der Verf. teilt mit, daß er auf dem Eichenmeltau den an Meltaupilzen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

allgemein parasitierenden Cicinnobolus gefunden habe; er betrachtet die von Ferraris entdeckten und als Gemmen angesprochenen Mycelverdickungen als Anzeichen von Degeneration. Er glaubt, daß es nicht nötig sei, daß die Forstleute Maßregeln gegen den Meltau ergreifen, indem der Cicinnobolus seine übermäßige Ausbreitung hindere.

Neger (Tharandt.)

Grassi, B., Studii sull' Acanthochermes Quercus Kollar. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. XVIII. 1909. I. Sem. p. 537—540.)

Der von Lichtenstein eingehend erforschte Entwicklungskreis dieser Art wird von Verf. bedeutend erweitert, indem er im April eine Stifterinlarve beobachtet, die zu einer großen, auf Eichenblättern gallenbildenden Form wird, welche in seinem Endstadium auf Zweige und Stamm übergeht, um hier zahlreiche Eier abzulegen, woraus Sexualformen im Mai hervorgehen. Es werden auch morphologische Beobachtungen mitgeteilt, u. a. ist die Anwesenheit sieben Addominalstigmenpaare besonders hervorzuheben.

Pantanelli (Roma).

Montemartini, L., Una nuova malattia della Sulla: Anthostomella sullae n. sp. (Riv. di patol. veget. IV. 1909. p. 165 bis 167.)

Bei Rimini zeigten die Blätter von Sulla schwarze rhytisma-förmige Flecken, in welchen sich die Pyknidenform eines Leptothyrium und des zugehörigen bisher unbekannten Askomyceten Anthostomella sullae befinden.

Matouschek (Wien).

Laubert, R., Krankheiten des Efeus. (Gartenflora. Jg. 58. 1909. H. 7.)

Außer dem durch Bakterien hervorgerufenen Efeukrebs werden in dem vorliegenden Sammelreferat folgende Efeuschädlinge besprochen: Colletotrichum hedericola, Phyllosticta hedericola, Septoria Hederae, Gloeosporium Helicis und Gloeosporium paradoxum.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Bondarzew, A. S., Eine neue Fleckenkrankheit des Efeus, Septoria humulina A. Bond. n. sp. (Journ. f. Pflanzenkrankh.; Ber. d. phytopathol. Zentralst. d. K. Bot. Gartens in St. Petersburg. 1910. p. 34.)

Septoria humulina ruft schmutzig-blaßrostfarbige Flecken auf Efeublättern hervor. Die Flecken sind zuerst verstreut, fließen aber dann besonders am Blattrande zusammen. Die halbeingesenkten Pykniden messen 60—90 μ im Durchmesser und enthalten fadenförmige einzellige oder 1—3, selten 4 septierte hyaline Stylosporen. (25—40 × 1,5 μ.)

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Ludwig, F., Entomologische Mitteilungen. 1) Phosphoreszierende Arthropoden und Würmer. 2) Vorkommen des Metoecus paradoxus L. 3) Zur Insektenfauna der Häuser. 4) Ameisenpflanzen. 5) Nonnenbegleiter. (Sonderabzug aus 51—52. Jahresber. d. Gesellsch. von Freund. d. Naturw. in Gera, Reuß. 7 p.)

An eine erneute Beobachtung der Phosphoreszenz von Scolioplanes crassipes Koch bei Greiz anknüpfend erörtert Verf. kurz das gelegentliche Leuchten von Gryllotalpa vulgaris, Iridomyrmex delectus Sm. und anderer Ameisen, die Phosphoreszenz der Termiten und der Regenwürmer. Weiter berichtet derselbe über die besondere Häufigkeit der Wespen im Jahre 1909 (1910 dagegen ungewöhnlich spärlich) und ihres Schmarotzerkäfers Metoecus paradoxus L. bei Greiz.

Wie die Wohnungsmilben, so können auch Insekten durch Massenauftreten zur Wohnungsplage werden. So trat Lathridius minutus L. mehrfach als Urheber einer solchen auf (in Greiz, Charlottenburg, Stettin); von Psociden erwähnt Verf. als Urheber von Wohnungsplagen Pterodela pedicularia (Stettin mit Lathridius), Atropos pulsatoria L. (Greiz, Netzschkau, Charlottenburg), Trootes divinatorius (Greiz, Treuchtlingen usw.), Nymphopsocus destructor Enderlein (Charlottenburg, Offenbach), Myopsonema annulata (Hag.) End. (Offenbach, Ceynowa), Lepinotus inquilinus (Oderberg i. Schles., Charlottenburg, Berlin), Dorypteryx pallida. In die Häuser verschlagene Insektenschwärme können gleichfalls sehr lästig werden. Verf. berichtet über solche von Chlorops taeniopus Meig., Stenomalus muscarum, Notoxus monoceros, Weißlinge, Nonnen usw. Aus Getreidespeichern usw. in die Wohnungen kamen Calandra granaria (Greiz, Zeulenroda, Ruppersdorf), Ephestia Kühniella, E. figulilella, E. elutella, Sitotroga cerealella, Botys sileaccalis, Calandra oryzae, Tenebrioides mauritanicus, Tribolium ferrugineum, T. confusum, Araeocerus fasciculatus, Bruchus scutellaris.

Als neue Ameisenpflanzen, bei deren Verbreitung die Ameisen die Hauptrolle spielen, führt Verf. auf die Pedicularisarten (Pedicularis silvatica usw., wie er früher die Myrmecochorie für Pulmonaria officinalis, Helleborus foetidus, Potentilla fragariastrum usw. entdeckte (vgl. F. Ludwig, Potentilla Fragariastrum, eine neue Ameisenpflanze mit postfloraler Blattvergrößerung. (Aus d. Natur. Bd. 5. 1909. p. 254—256). Manche früher am Beobachtungsort seltene Pflanzen wurden nach seinen Beobachtungen in den letzten 35 Jahren zu allgemein verbreiteten häufigen Arten durch die fortgesetzte Tätigkeit der Ameisen, so Euphorbia dulcis, Euph. lathyris und besonders ein Gras, Triodia decumbens. Letzteres wächst an denselben Standorten wie Pedicularis silvatica und gehört wahrscheinlich zu deren Wirten. Bekanntlich treffen die Pedicularisarten unter den als Wirtspflanzen dienenden Gramineen und Cyperaceen eine bestimmte Auswahl. So ist Deschampsia der von Pedicularis recutita ausgewählte Wirt, Sesleria coerulea für Pedicularis verticillata. Der Parasit ist zwar nicht an diese Nährpflanzen gebunden, sind sie aber in seiner Nähe, so nützt er sie vorwiegend aus. Vermutlich besteht bei den Pedicularisarten und den genannten Gräsern nicht zufällig Myrmecochorie, sondern letztere ist als Ursache des gemeinsamen Vorkommens auch die der Sonderbeziehungen von Wirt und Halbschmarotzer.

Als Begleiter der Nonnenschmetterlinge traf Verf. bei der Nonnenkalamität 1909 in den Großherzoglich Sächsischen Forsten zwischen Auma und Weida außer zahlreichen Wanzen (z. B. Podisus luridus), Spinnen (Trapetisca socialis) und Kankern (Oligolophus sp.) besonders auffällig Heuschrecken Barbitistes constrictus und

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

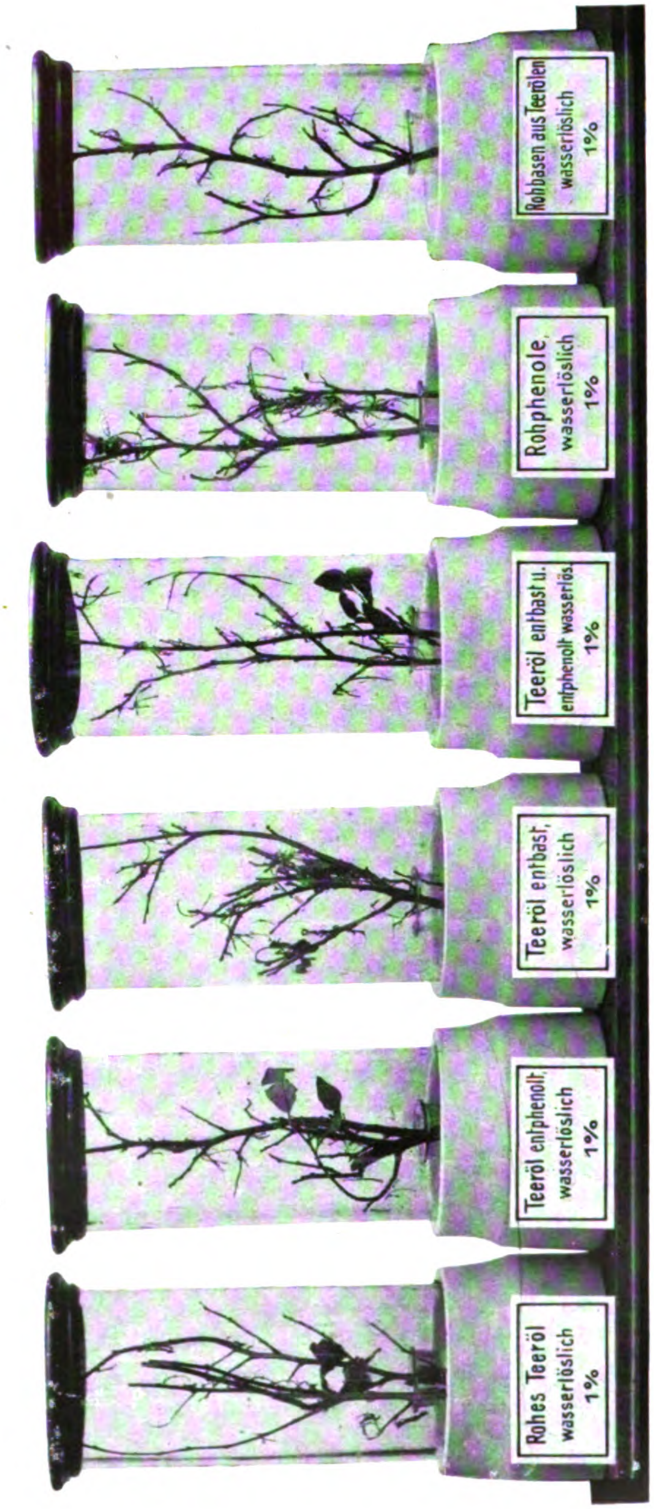

Rohes Teeröl wasserlöslich 1%
Teeröl entphenolt, wasserlöslich 1%
Teeröl entbast, wasserlöslich 1%
Teeröl entbast u. entphenolt wasserlös. 1%
Rohphenole, wasserlöslich 1%
Rohbasen aus Teerölen wasserlöslich 1%

Fig. 1.

Verlag von Gust

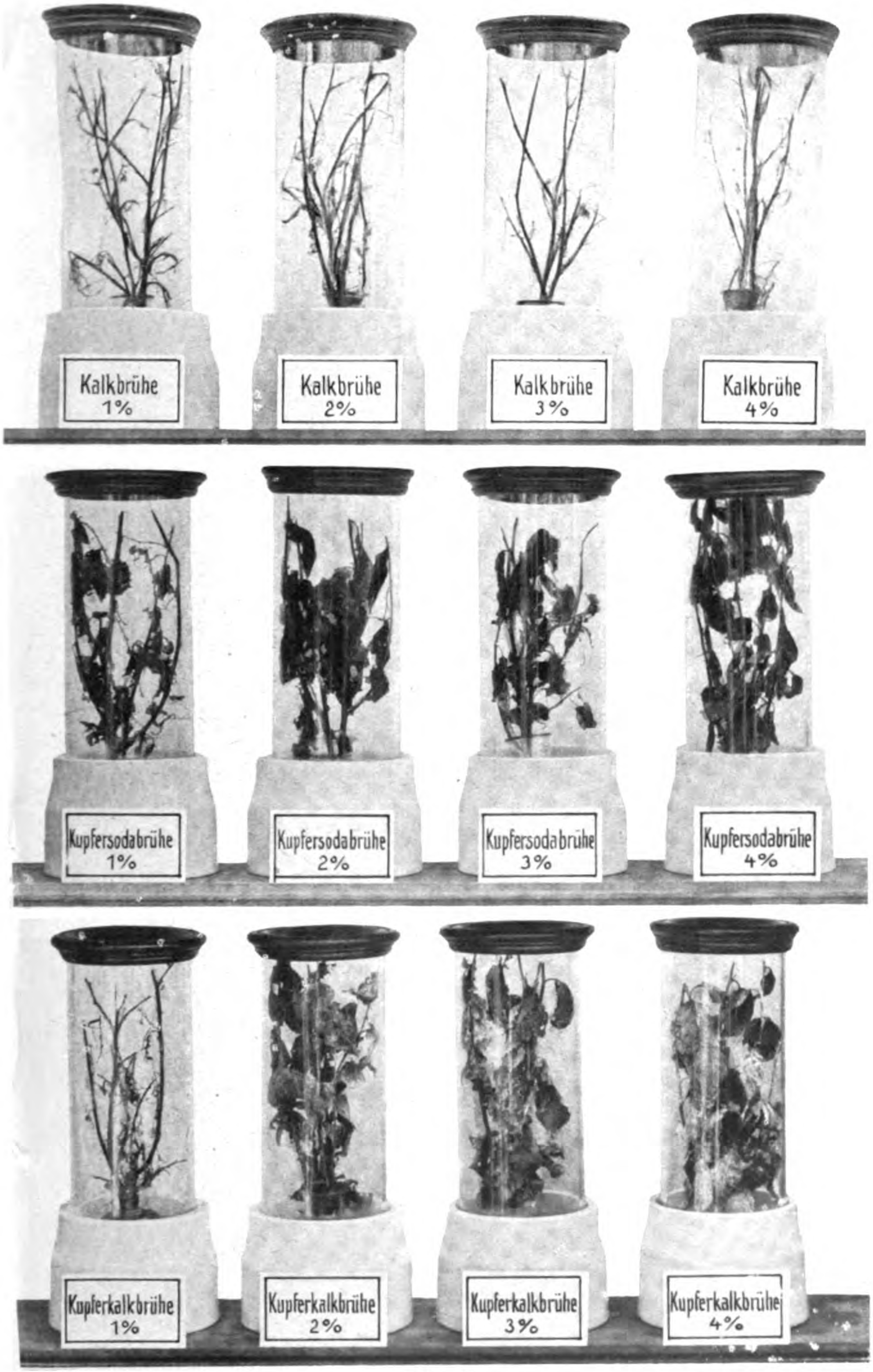

Kalkbrühe 1%
Kalkbrühe 2%
Kalkbrühe 3%
Kalkbrühe 4%
Kupfersodabrühe 1%
Kupfersodabrühe 2%
Kupfersodabrühe 3%
Kupfersodabrühe 4%
Kupferkalkbrühe 1%
Kupferkalkbrühe 2%
Kupferkalkbrühe 3%
Kupferkalkbrühe 4%

Fig. 2.

Fischer in **Jena.**

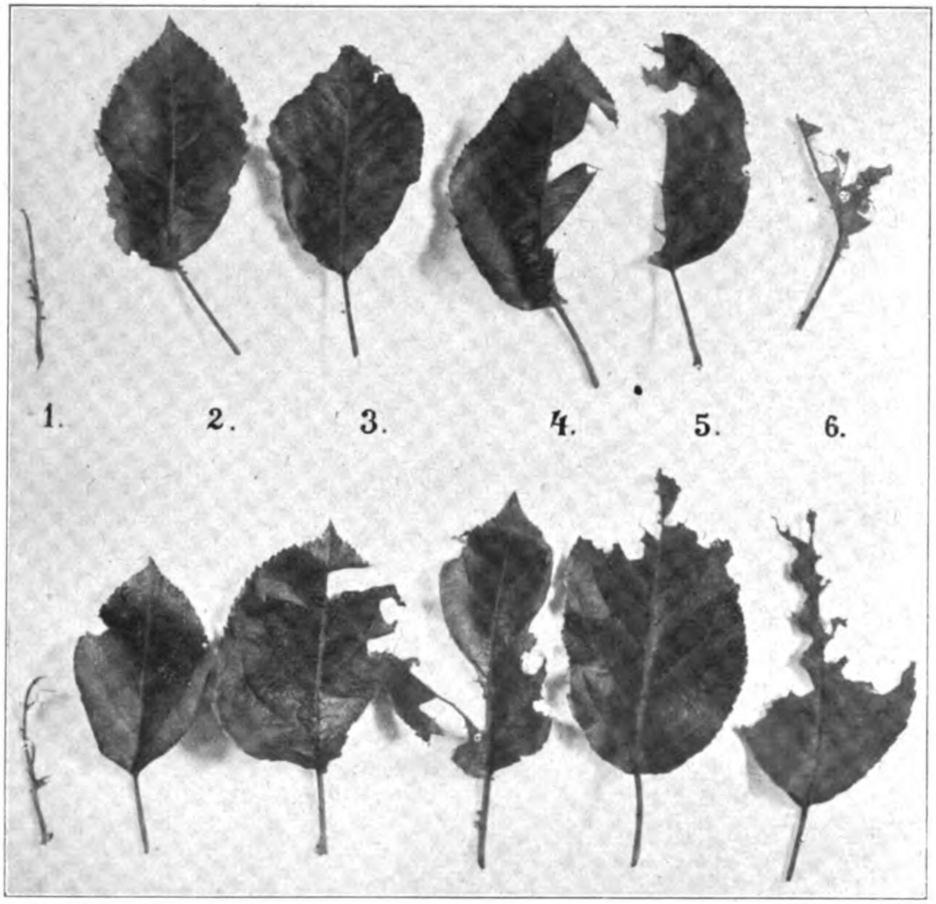


Fig. 3.

1. Unbehandelte Kontrolle.
2. Wasserlösl. Baumkarbolineum (Florium).
3. Diplin (tierölhaltiges Teerölpräparat), wasserlöslich.
4. Wasserlösl. Tieröl.
5. Kresolseife D. A. 4.
6. Kalifornit.

} 1⁰/₀ig

Verlag von Gus

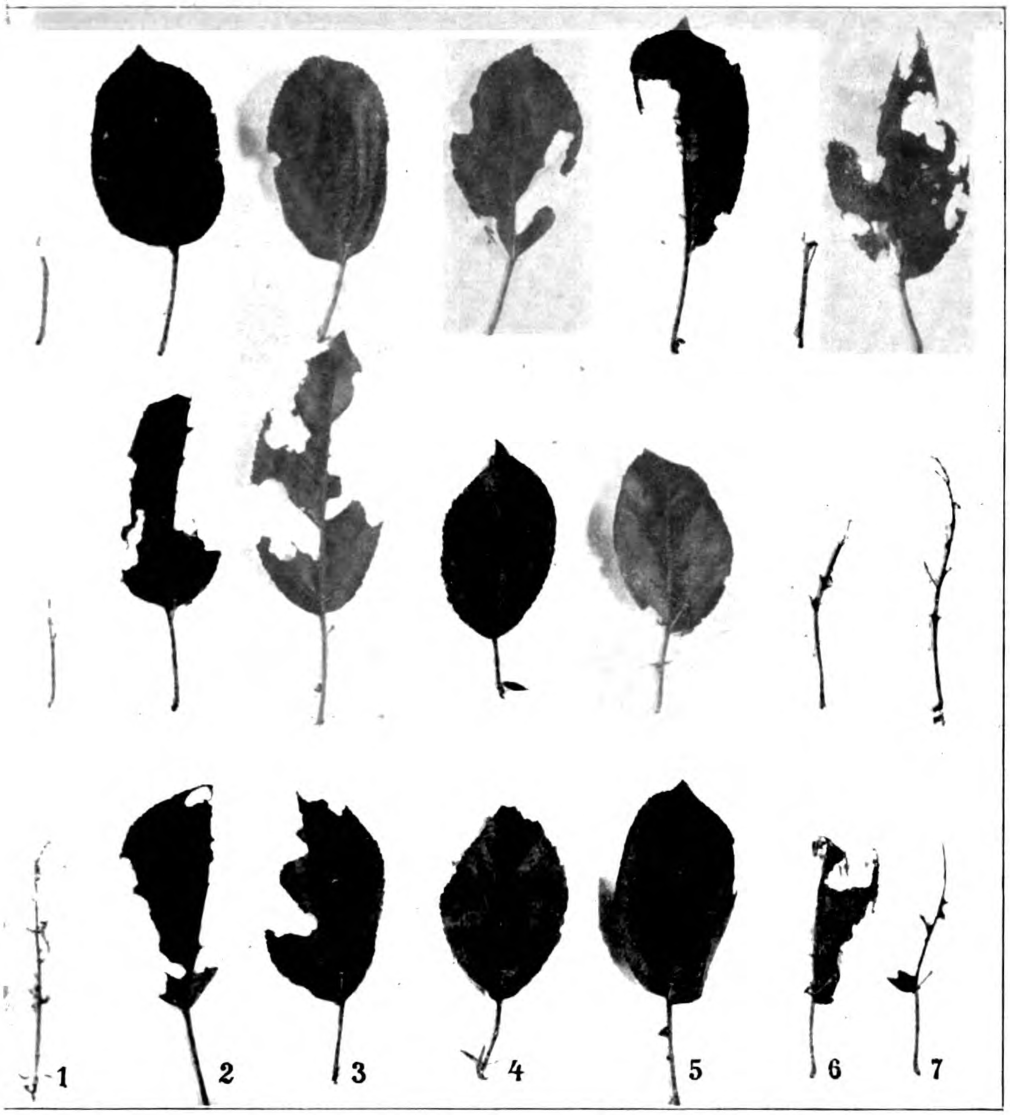


Fig. 4.

1. Unbehandelte Kontrolle.
2. Rohes Teeröl, wasserlöslich.
3. Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich.
4. Entbastes Teeröl, wasserlöslich.
5. Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich.
6. Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich.
7. Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich.

} 1%ig

Fischer in **Jena.**

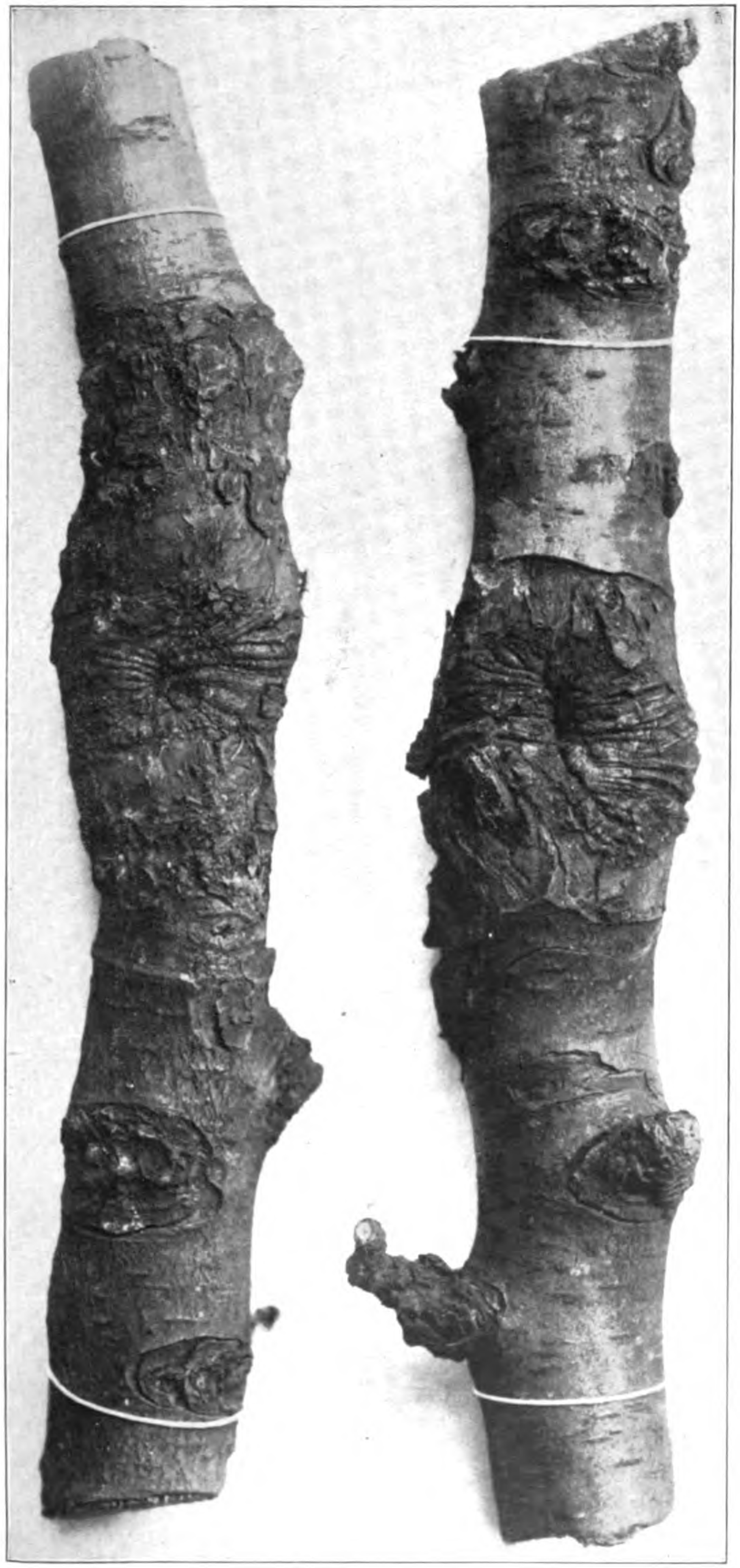


Fig. 5.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Thamnotrizon cinereus. Über Barbitistes constrictus vgl. dessen besonderen Artikel in dieser Zeitschr. Bd. 26. 1910. sowie die inzwischen erschienene Arbeit von Wolf la Baume, Über Vorkommen und Lebensweise von Barbitistes constrictus Br. (Zeitschr. f. wiss. Biol. Bd. 6. 1910. p. 104--107.) Die Frage, ob Barbitistes Nonnenfeind oder Feind derNadelbäume ist, ist darin noch nicht entschieden. Bezüglich des Verf. Artikel (Bd. 26. 1910. „Sind Barbitistes constrictus und Destrammena unicolor schädliche oder nützliche Insekten?“) sei gleich hier erwähnt, daß im Gegensatz zu den dort zitierten Ansichten von Wünn Diestrammena auch in den Berichten der Kaiserl. biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. über Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahr 1907 p. 209 und über 1908 (Heft 18 des Ber. über Landwirtsch. herausgeg. vom Reichsamt des Innern 1910) p. 207 als die Zierpflanzen schädigend beobachtet wurde. — Auch aus dem Pflanzenreich konnte ein Nonnenbegleiter konstatiert werden, der sonst seltene zu den Hemiascineen (Fam. Monasceen) gehörige Pilz Endogone microcarpa Tul., der sich auf dem den Boden dicht bedeckenden Nonnenkot in weitester Verbreitung fand. Ludwig (Greiz).

Carpenter, George, H. Injurious insects and other animals observed in Ireland during the year 1909. (The Econom. Proceed. of the Roy. Dublin Soc. Vol. II. 1910. p. 8—30, w. 1 pl.)

Verf. bespricht ausführlich die Schäden, aber auch das Auftreten, die Entwicklung, die Biologie folgender Tiere, welche im Jahre 1909 in Irland als Schädiger auf Pflanzen und Tieren auftraten:

Getreideschädlinge: Die „Drahtwürmer“ Agriotes lineatus (Linn.) und A. obscurus (Linn.), die Fritfliege Oscinis frit (Linn.);

Schädiger der Kohlpflanzen und weißen Rübe: Psylliodes chrysocephala (L.) [Käfer], den Kornrüsselkäfer Ceuthorrhynchus pleurostigma Much, das Rübenälchen Rhabditis brassicae South.;

Insekten der Mangoldpflanze: Pegomyia betae (Curt.), der Aaskäfer Silpha opaca L., Aphis rumicis L.;

Schädiger der Kartoffel: Gortyna ochracea Hüb. (Lepidoptere), der gefleckte Tausendfuß Blaniulus sp., der nur in von Spongospora befallenen Kartoffeln lebt;

Tabak-Insekten: Die Eulenart Mamestra brassicae (L.);

Schädlinge in Obst- und Gemüsegärten: Aphis pomi De Geer, die auf Stachel- und Johannisbeersträuchern lebenden Aphiden Rhopalosiphum (L.) und Myzus ribis (L.), die Kirschenblattlaus Myzus cerasi (Fab.); die Wanze Lecanium capreae (L.) auf Birn- und Apfelbäumen, die „March Moth“ Anisopteryx aescularia Schiff (Lepidopt.), Chloroclystis rectangulata (L.) [Lepidopt.], die Birnblattwespe Eriocampoides limacina (De Geer), die Milbe Eriophyes pyri (Nal.);

Forstschädliche Insekten: die Wanze Cryptococcus fagi Bar., Chermes laricis Hart., Hylobius abietis (L.), Hyponomeuta cognatellus Hüb., Lophyrus pini (L.), Megastigmus strobilobius Ratz. (Chalcide);

Gartenschädlinge: Blaniulus sp. (Myriopod, auf den meisten Gartenpflanzen, Kartoffeln und Erdbeeren), mit Achorutes armatus, die Milbe Tyroglyphus siro (L.), die Larven von Trombidium sp., Heterodera radicicola Greef (auf Wurzeln von Paradiesapfelpflanzen Gallen erzeugend);

Parasiten der Tiere: Haematopinus eurysternus Nitzsch (auf dem Rinde lebende Laus).

Die Tafel bringt schöne Abbildungen von Anisopteryx aescularia Schiff (Lepidoptere) und von Megastigmus strobilobius R. (Chalcide).

Matouschek (Wien).

Tullgren, A., Aphidologische Studien. I. (Arkiv för zoologi. T. 5. 1909. No. 14. Separatabdruck. 72 Fig.)

Schwedische Blattläuse (Pemphiginae), im ganzen 12 Genera mit 20 Spezies werden sehr genau beschrieben. Die Bestimmungsschlüssel sind recht gut, die Abbildungen tadellos. Matouschek (Wien).

Grassi, B., Ulteriori ricerche sui fillosserini. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. XVIII. 1909. I. Sem. p. 557—561; II. Sem. p. 554—558.)

Verf. vervollständigt seine Beobachtungen über die Biologie verschiedener Phylloxerinen und fügt Schemata des Entwicklungskreises hinzu. Er schließt, daß die früher al. Ph. coccinea betrachtete Art eine neue ist, die er Ph. confusa bezeichnet. Ph. acanthochermes ist von Ph. coccinea Balbiani, glabra Heyden und punctata Buckton schwer zu unterscheiden. Verf. möchte als selbständige Gattungen Ph. coccinea, glabra und confusa betrachten.

Pantanelli (Roma).

Grassi, B., Osservazioni intorno al fenomeno della rudimentazione nei fillosserini. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. XIX. 1910. I. Sem. p. 51—56.)

Bei den Phylloxerinen sind zweierlei Reduktionserscheinungen, bei den Flügeln und bei den Verdauungsorganen, sichtbar. Alle Geschlechtsformen entbehren der Rüsselnebenborsten und der Unterlippe und haben eine abgeschlossene Darmröhre; es fehlt ihnen ein After, offenbar infolge der Nahrungsart. Nach der vierten Häutung vermehren sich diese Läuse ohne Nahrung aufzunehmen, obwohl sie ein vollkommen entwickeltes Digestorium besitzen.

Acanthochermes quercus, Phylloxerella confusa, Phylloxerina salicis und Pseudochermes populi weisen eine Flügelform auf, die übrigen Phylloxeren besitzen unbeflügelte, meistens virginopare, und beflügelte, virginopare und sexupare oder ausschließlich sexupare Formen. Alle diese Formen erfahren vier Häutungen, so daß die flügellosen keineswegs als Jugendformen anzusehen sind. Man muß annehmen, daß alle Formen ursprünglich beflügelt waren; die Reduktion ist später eingetreten. Man kann drei Gruppen unterscheiden:

1) Formen einer Art sämtlich unbeflügelt;

2) Bei jeder Art eine definitiv unbeflügelte Form, die Stifterin, und eine beinahe definitiv unbeflügelte, die virginopare oder aptere Form;

3) Formen, welche zum flügellosen Zustande neigen (sexupare oder virginopare Nymphen).

Man kann nicht sagen, daß der Flügelverlust diesen Insekten nützlich sei; von einem Zurückgehen der Flügelbildung infolge Gebrauchsmangels oder einer Germinalselektion kann nicht die Rede sein. Es ist vielmehr zu beachten, daß bei allen Chermesiden der letzten Häutung eine kurze Periode vorausgeht, wo sich die Eier schnell vergrößern und zwar zu einer Zeit, als die übrigen Organe noch nicht vollkommen entwickelt sind; die Eiervergrößerung und die Ausbildung der Geschlechtsröhren würde dann eine Hemmung der Flügelentwicklung herbeiführen. Pantanelli (Roma).

Börner, C., Parametabolie und Neotenie bei Cocciden. (Zoologischer Anzeiger Bd. 35, 1910. p. 553 u. sf.) 8 Tig.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Untersucht wurde der Entwicklungsgang des ♂ und ♀ Tieres der Aulacaspis rosae Bché. (= Rosenschildlaus). Das Diaspinenweibchen ist nach Verf. die geschlechtsreif gewordene Larve (Neotenie), während das Männchen, das mit dem Weibchen in den 3 ersten Larvenstadien übereinstimmt, parametabol ist und wie das Weibchen intralarvalen Dimorphismus zeigt. Matouschek (Wien).

Sanders, J. G., A. review of the Coccidae described by Dr. Asa Fitch. (Proceed. of the entomol. Society of Washington. Vol. 12. 1910. p. 56—61).

Das ganze Cocciden-Material von Asa Fitch mit allen Manuskripten erwarb das United States Department of Agriculture. Die Revision des Materials ergab leider, daß der genannte Forscher mitunter nur oberflächlich die Arten bestimmt hat. Die gewöhnliche Pulvinaria vitis (Linn.) trägt in den Schriften Fitchs 4 verschiedene Namen und zwar Coccus salicis sp. n., Lecanium pyri n. sp., L. vitis n. sp., L. acericorticis n. sp. Zu Lecanium corni Bouché gehören gar 7 von ihm publizierte neue Arten, zu Lepidosaphes Ulmi (L.) 2 als neu veröffentlichte Arten. Mitunter hat es gar den Anschein, als ob Asa Fitch jede Coccide, die er auf einer neuen Wirtspflanze fand, als neue Art beschrieben hat. Eine Revision des so umfangreichen Materials ist also recht erwünscht: der Verf. scheint sich dieser Aufgabe unterziehen zu wollen.

Matouschek (Wien).

Stephan, Julius, Die an niederen Kryptogamen lebenden Raupen und deren Falter. (Natur u. Offenbarung. Bd. 56. 1910. p. 321—338.)

Verf. bespricht recht ausführlich an Hand der Literatur und eigenen Beobachtungen das Vorkommen von Raupen auf den Vertretern der Kryptogamen. Dabei berücksichtigt er sowohl Makro- als auch Mikrolepidoptera. Letztere sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Auf Pilzen speziell leben Raupen von vielmehr Arten als man bisher vermutet hat.

Matouschek (Wien).

Mitterberger, K., Epiblema grandaevana Z. (Microlep.). (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 6. 1910. p. 293—297.)

Verf. behandelt in einer, vor allem wegen ihrer guten biologischen Angaben sehr wertvollen Abhandlung einen zu den Mikrolepidopteren gehörigen Schmarotzer der Pestwurzarten, Epiblema grandaevana Z.

Bemerkenswert ist vor allem, daß durch die Beobachtungen des Verf. endlich die Notiz Kaltenbachs, die im lebhaften Widerspruch zu den unter sich wieder durchaus nicht übereinstimmenden Angaben der einschlägigen lepidopterologischen Autoren stand, ihre Bestätigung findet, daß die Raupe des erwähnten Wicklers wirklich in von ihr selbst angelegten Gängen der Wurzeln der Pestwurz lebt, also nicht in senkrechten Erdhöhlen und nicht in Gespinsten an der Wurzel und erst recht nicht in den zusammengerollten Blättern der Pflanze.

Die Raupe wird am leichtesten im Spätherbst vor Eintritt starker Fröste, sowie im Frühjahr unmittelbar nach der Schneeschmelze gefunden.

Die Eiablage (die anscheinend um die Juni-Juliwende etwa erfolgt) findet am Grunde der Herztriebe, selten am unteren Stengelteile statt. Von dort aus bohrt sich das Räupchen sofort einen Gang in den Wurzelstock und umgibt sich dort schließlich mit einem ziemlich dichten Gespinst, an dessen unterem Ende die Kotmassen abgelagert werden.

Sie frißt dann, die Höhlung vergrößernd, noch geraume Zeit weiter, so daß das Gespinst der verpuppungsreifen Tiere fast 3½ cm lang ist.

Die kranken Pflanzen sind äußerlich leicht an den verdorrten oder wenigstens in den Blütenköpfen verkümmerten braunroten Blütentrieben und den auffallend kleinen Blättern zu erkennen.

Diese Erscheinungen werden ohne weiteres als eine in Folge der durch den Raupenfraß gestörten Nahrungsaufnahme sich geltend machende Wachstumshemmung verständlich.

In vielen Fällen beobachtete allerdings der Verf. ähnliche Krankheitserscheinungen, deren Ursache jedoch die Made einer Fliege, Cheilosia chloris Mg., die zu 2 oder 4 Stück im Wurzelstock minierte, war. Solche von der Fliege besetzte Wurzelstöcke waren fast nie gleichzeitig von dem Wickler befallen.

In der Umgebung von Steier in Oberösterreich und von Salzburg bevorzugt Epiblema grandaevana Z. entschieden Petasites niveus gegenüber Petasites officinalis. In größerer Höhe wurde der Schmarotzer auch in dem Rhizom von Petasites albus gefunden.

Die Angaben über das Vorkommen von Epiblema grandaevana Z. in Tussilago farfara stellt Verf. dahin richtig, daß es sich nur um Verwechselungen mit der häufig in der Wurzel dieser Pflanze schmarotzenden Epiblema brunnichiana Froel. handeln kann.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Eckstein, Karl, Die Nonne, ihre Lebensweise und Bekämpfung. (Neudammer forstl. Hefte). Klein 8⁰. 30 pp. Neudamm (J. Neumann) 1910. Preis geh. 20 ₰.

Beschreibung, Lebensweise, Abwehr und wirtschaftliche Bedeutung der Nonne. Die bereits erprobten Mittel und ihre Anwendung und anderseits Mittel, welche zur Nonnenvertilgung geeignet erscheinen und zur versuchsweisen Anwendung und Erprobung empfohlen werden. Um Angabe der erzielten Resultate bittet der Verf. Matouschek (Wien).

Wachtl, F. A., Neue Gesichtspunkte über die Entstehung von Nonnenkalamitäten und die Mittel zu ihrer Abwehr. (Centralbl. für d. gesamte Forstwesen. Jg. 36. 1910. p. 145—151.)

J. G. Beckmann (1777), C. C. Oettelt, J. M. Bechstein (1821), F. X. Huber (1824), Em. von Purkyně haben sich mit den beiden Fichtenformen beschäftigt, die bei uns auftreten. Letzterer bezeichnet sie als Picea excelsa var. erythrocarpa (die rotzapfige) und var. chlorocarpa (die grünzapfige). F. Nobbe studierte die Samenqualität, Huber, Borkhausen (1800) u. a. die Holzqualität dieser zwei Formen, bei denen der Vegetationsbeginn nicht gleichzeitig erfolgt. Die erstere Form kann auch die frühtreibende, die letztere die spättreibende genannt werden. Die letztere Form zeigt folgende Eigenschaften, welche ihr einen weitaus höheren waldbaulichen Wert gegenüber der anderen Form verleihen: Viel späteres Austreiben der Maitriebe, deshalb geringerer Schaden der Spätfröste; die sehr spitzkegelige Gipfelform im Verein mit dem festeren Holze verleiht auch eine größere Widerstandskraft gegen die Gefahren des Wind- und Schneebruches; Keimungsreife der Samen eine sehr frühzeitige (anfangs Oktober völlig erntereif), größere Keimkraft der Samen und endlich seltenes Auftreten der Gallmücke Plemeliella abietina in ihnen. Daher besitzt die spättreibende Fichtenform einen weitaus höheren waldbaulichen Wert. Dem späten Vegetationseintritt der var. chlorocarpa kommt in gewissem Grade auch die Wirkung eines natürlichen Schutzes gegen die Angriffe aller der forstschädlichen Insekten zu, deren Larven sich schon frühzeitig im Frühlinge entwickeln und auf die zarten Nadeln der neuen Triebe als Nahrung angewiesen sind. Die neugeborenen Nonnenraupen z. B. finden zur Zeit ihres Erscheinens auf den spättreibenden Fichten nicht sofort die ihnen zusagende notwendige Nahrung; sie müssen vielmehr durch längere Zeit hungern und werden inzwischen, ehe die Fichten austreiben, durch die Witterungsunbilden usw. dezimiert, mitunter gar ganz aufgerieben. Jetzt wird es begreiflich, daß oft ein nicht geleimter Fichtenstand nicht kahlgefressen wurde oder daß inmitten eines Kahlfraßgebietes einzelne Bäume oder Baumgruppen völlig verschont blieben. Letztere waren eben die var. chlorocarpa, die spättreibende Form der Fichte. Im Verlaufe aller bisherigen Nonnenkalamitäten kümmerte sich noch niemals jemand darum, welche der genannten Formen der Fichte kahlgefressen wurden. Es empfiehlt daher der Verf. folgendes: 1) Die frühtreibenden Fichten müssen stets besonders scharf im Auge behalten werden. 2) Der erforderliche Samenbedarf muß in eigener Regie ausschließlich von spättreibenden Bäumen gewonnen werden; diese Samenbäume müssen im Frühjahre nur auf Grund des späteren Vegetationseintrittes ausgesucht werden, da die Färbung der Zapfen sich nicht immer als unbedingt stichhaltig erweisen dürften. 3. Es muß eine nochmalige Auslese der spättreibenden Fichte in den Saat- und Pflanzenschulen vorgenommen werden, damit nur diese Fichtenform zur Bestandesgründung in Verwendung kommt.

Matouschek (Wien).

Lang, W., Der Schaden der Wühlmaus. (Sonderabdr. a. Wochenblatt f. Landwirtsch. 1910. No. 22.)

Die Wühlmaus Arvicola amphibius) ist in diesem Jahr in Obstgärten in Württemberg besonders häufig aufgetreten. Die Lebensweise des Schädlings wird in dem kleinen Aufsatz kurz behandelt und die Bekämpfung mit Fallen oder mit Schwefelkohlenstoff empfohlen.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

v. Tubeuf, Über die Biologie unserer Loranthaceen. (Sep.-Abdr. aus „Natur u. Kultur“. Jg. 5. H. 7 u. 8.)

Der vorliegende, reich illustrierte Aufsatz, der einen Vortrag des Verf. in der bayer. bot. Gesellschaft wiedergibt, greift einige interessante Kapitel aus der Biologie unserer Loranthaceen heraus und will hierdurch zu weiteren Beobachtungen anregen, besonders über das Vorkommen der Mistel auf der Eiche, der Fichte und auf den eigenen Mistelästen. Verf. hofft, daß ihm dadurch vielleicht Material zugehen werde, welches geeignet wäre, vor der in Aussicht genommenen Veröffentlichung der Monographie noch einige offene Fragen zu beantworten.

Die Loranthaceen, die in den Tropen durch mehr als 300 Arten vertreten sind, haben in Europa nur 3 Repräsentanten, nämlich Viscum album, Loranthus europaeus und Arceuthobium oxycedri. Die letztgenannte, die Zwergmistel, deren Blätter auf unscheinbare Schuppen reduziert sind, wächst im mediterranen Gebiet auf zwei Wach-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

holderarten, Juniperus communis und J. oxycedrus. Ihre Verbreitung erfolgt im Gegensatz zu derjenigen der andern nicht durch Tiere, sondern durch meterweites Ausschleudern der Samen aus der Frucht. Loranthus europaeus, die Riemenblume, findet sich auf Quercus-Arten; sie erzeugt auf den befallenen Ästen durch Wachstumsreiz eine knollige Verdickung, ähnlich wie es auch bei der Mistel der Fall ist. Bei Viscum album müssen verschiedene physiologische Rassen auseinander gehalten werden; wie der Verf. durch Infektionsversuche und Beobachtungen in der Natur zeigen konnte, eine Tannenmistel, Kiefernmistel und Laubholzmistel. Die morphologischen Unterschiede sind sehr gering. Die Kiefernmistel kommt auch auf der Fichte vor, hat aber hier beim Eindringen in die Zweige große Schwierigkeiten zu überwinden. Viscum findet sich gelegentlich auch auf Eichen; dabei ist der Umstand besonders interessant, daß bei uns die amerikanischen Roteichen nicht selten von der Mistel bewohnt werden, so z. B. Quercus rubra, obschon in Amerika die Mistel gänzlich fehlt.

Merkwürdig ist auch das Parasitieren von Loranthaceen auf andern Loranthaceen oder gar auf der eigenen Art. Über diese Fälle, über das Vorkommen von Viscum auf Loranthus, Viscum auf Viscum und Loranthus auf Loranthus hat der Verf. schon an anderer Stelle ausführlicher berichtet. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Ruhland, W., Über die Brauchbarkeit cytologischer Merkmale zur Unterscheidung einiger holzzerstörender Pilze. (Arb. a. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 8. Heft 1. p. 208.)

Verf. kommt auf seine nach weitergeführten Beobachtungen an einwandfreiem Material sich als unrichtig erweisenden früheren Angaben über die cytologischen Merkmale der Mycelien von Merulius und Polypor. vaporarius (vgl. Arb. a. d. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. Bd. 5) zurück. Die beiden wichtigen Holzzerstörer, deren sichere Unterscheidung praktisch eine so große Bedeutung hat, sind auf Grund der Kernverhältnisse nicht zu unterscheiden, wie dies schon durch die physiologische Methode (Kultur bei verschiedener Temperatur) möglich ist. Die Richtigstellung der Angaben ist für den, der mit dem schwierigen Gebiet der Holzmykologie nicht völlig vertraut ist, um so wichtiger, als die Ruhlandsche Beobachtung nachgeprüft, bestätigt und zur diagnostischen Verwertung empfohlen wurde. Schaffnit (Bromberg).

Laubert, R., Über die Panaschüre (Buntblättrigkeit) der Tradescantia cumanensis. (Aus d. Natur. Bd. 6. 1910. p. 425.)

Verf. untersuchte die Panaschüre einer Tradescantia mit grünweiß gestreiften Blättern; er fand im allgemeinen eine gewisse Regelmäßigkeit in der Verteilung des Weiß und Grün bei aufeinander folgenden Blättern. Ist der Stengel halb weiß und halb grün, so können die stengelumfassenden Blätter unter Umständen auch halb weiß und halb grün sein und zwar ist dann genau abwechselnd die linke Hälfte beim ersten Blatt grün, beim zweiten weiß u. s. w. Auch in den Seitentrieben zeigt sich eine Regelmäßigkeit, auf die einzugehen aber zu weit führen würde. Als Grundregel stellt Verf. den Satz auf: „Die grünen und weißen Streifen auf der rechten (bezw. linken) Hälfte eines Blattes, in der Reihenfolge vom Blattrand zum Mittelnerv betrachtet, kehren in der gleichen Breite auf der linken (bezw. rechten) Hälfte des nachfolgenden Blattes in umgekehrter Reihenfolge wieder". Abbildungen panaschierter Triebe und schematische Zeichnungen veranschaulichen die vom Verf. gefundene Regelmäßigkeit. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Cavara, Fr., Alcune ricerche intorno all'azione del vento sullo sviluppo delle piante. (Atti R. Accad. Scienze di Napoli. Vol. 49. 1910. p. 70—76. Mit 1 Taf.)

Verschiedene Pflanzen wurden einem künstlichen, durch elektrische Ventilatoren erzeugten Winde zwei Monate lang ausgesetzt. Bei Sempervivum clusianum und Iresine herbstii war kein Unterschied zwischen ventilierten und Kontrollpflanzen zu beobachten. Bei Coleus hybridus blieb das Längenwachstum der ventilierten Pflanze zurück, der Stamm verdickte sich, die Blattspreite war ebenfalls dick, blasig aufgeschwollen, am Rande gekräuselt. Am Ende des Versuches hatten die Kontrollpflanzen die Blüte bereits durchgemacht, während die ventilierten noch keinen Blütenansatz besaßen. Ähnliches wurde bei Aster chinensis beobachtet, wo die Blütenbildung um mehrere Monate verschoben, die Pflanze daher zu einer zweijährigen wurde. Zinnia violacea wurde in analoger Weise beeinflußt, die Blätter waren dick, eingerollt und reich behaart, die Spaltzellen klein und die Spaltöffnungen eng; im Stengel waren Bastbündel und Holz stärker, Collenchym weniger entwickelt als bei der Kontrolle. Iresine herbstii und Sempervivum clusianum sind wahrscheinlich von Natur aus windfester, da ihr natürlicher Standort ein äußerst windiger ist. E. Pantanelli (Rom).

Jesenko, Fr., Versuche über die Turgeszenzdauer abgeschnittener Pflanzensprosse. (Österr. botan. Zeitschr. Jg. 60. 1910. p. 343—351.)

Uns interessiert hier folgendes:

1) Unter dem Wasser abgeschnittene Zweige von Sträuchern und Bäumen (z. B. Cytisus Laburnum, Sambucus) welken schon am dritten Tage merklich. Geringe Wasseraufnahme ist hiervon nicht die Ursache, sie muß darin liegen, daß die Gefäße durch Wundkorkbildung verschlossen werden, oder daß Rindenausscheidungen des Sprosses an der Schnittfläche die Verstopfung der Holzgefäße herbeiführen. Verf. fand aber nie eine Callusbildung. Wurde die Rinde aber 5 cm hoch oberhalb der Schnittfläche hinaufgezogen, so erfolgte keine direkte Verschmierung der offenen Holzgefäße durch Rindenausscheidungen. Die so entrindeten Sprosse blieben mehrere Tage länger frisch, als nicht entrindete. Andere Versuche zeigten, daß Wasser radial in den Holzkörper des Sprosses eindringen kann. Eine Verstopfung durch Rindenausscheidungen muß in dem Falle angenommen werden, wo Salix acutifolia-Sprosse entrindet in ein Wasser gestellt wurden, das Rindenstücke desselben Strauches enthielt. Um eine Vergiftung handelt es sich nicht. Weitere Versuche des Verf. über die Beschaffenheit der Rindenextrakte und über die Weise der Verstopfung der Holzgefäße werden später publiziert werden.

2) Ein neu konstruierter Apparat ermöglichte es, angewelkten Sprossen unter konstantem Drucke Wasser zuzuführen und diese Wassermenge zu messen. Diese Wasseraufnahme war innerhalb der ersten Viertelstunde der Druckwirkung am größten und die schon angewelkten Sprosse wurden um

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

so rascher turgeszent, je größer der ausgeübte Druck war. Ein 1 m langer Sproß von Sambucus laciniata nahm bei einem Drucke von 1 Atmosphäre in 10 Minuten 11 ccm Wasser auf und war hernach ganz turgeszent, obwohl er vorher 48 Stunden welk am Tische lag. Mittels des neuen Apparates konnte Verf. auch leicht in Wurzeln, Zweigenden und selbst radial in den Stamm Wasser, Alkohol, Äther usw. einpressen und die aufgenommene Menge messen.

3) Über Versuche betreffs die Wirkung eingepreßter Gift- und Nährstoffe sowie anästhesierender Mittel wird Verf. später berichten.

4) Als nachteilig für ein längeres Frischbleiben der Sprosse haben sich die sich entwickelnden Bakterien und Pilze gezeigt; sie beschleunigten die Verwelkung. Die Pilze wurden gehemmt durch geringe Zugaben von $CuSO_4$, Zinkoxyd oder Alkohol; eine Schädigung der Pflanze erfolgte nicht, die Turgeszenz der Sprosse wurde verlängert. Matouschek (Wien).

Schtscherback, Johann, Die geotropische Reaktion in gespaltenen Stengeln. (Beihefte zum Bot. Zentralblatte. Bd. 25. Abt. 1. 1910. p. 358—386.)

Behufs Prüfung des Anteiles, den die einzelnen Gewebe an der geotropischen Krümmung haben, inwieweit sie etwa für sich reagieren und anderseits Eruierung, ob die partialen Reaktionen der Gesamtreaktion des ganzen Organs entsprechen, hat Verf. Versuche angestellt. Es wurden z. B. Hypokotyle von Keimlingen der Länge nach durchschnitten und in mit Sand versehene Zinkkästen gebracht, deren Wände mit nassem Papiere feucht gehalten wurden oder sie wurden in mit Erde gefüllte Töpfe gesteckt. Andererseits stellte er abgeschnittene Objekte mit ihrer Basis in Glasröhren und steckte letztere in feuchten Sand. Die Prüfung der Objekte erfolgte bei gehinderter und ungehinderter Krümmung. Im ersteren Falle wurden die Objekte in Glasröhren eingeschlossen. — Es ergab sich folgendes:

1) Bei median der Länge nach gespaltenen Sprossen zeigt sich eine gewisse Verlangsamung des Wachstums. Bei normaler Vertikalstellung wachsen beide Teilhälften gleichmäßig und gleich schnell weiter.

2) Werden gespaltene Sprossen (z. B. bei Lupinus albus) in der Horizontallage in Glasröhren gebracht, natürlich so, daß die Spaltfläche horizontal liegt, so sieht man an der nach unten gerichteten Hälfte wegen der geotropischen Reizung ein rascheres Wachstum; die obere Hälfte hört ganz auf zu wachsen. Daher ergibt sich eine ansehnliche Differenz bezüglich der Längen der beiden Hälften. In horizontal gehaltenen Teilhälften erlischt die Tätigkeit und Fähigkeit des Wachstums gerade so schnell wie in den vertikal stehenden Spalthälften. Nach erfolgter Erlöschung bringt eine Lageveränderung keine Reaktion mehr hervor.

3) Es treten also an intakten Sprossen und an den gespaltenen Hälften dieselben Beschleunigungen und Hemmungen auf, ein Zeichen, daß letztere beide von der lebenden Kontinuität der Ober- und Unterseite ganz unabhängig sind.

4) Das Mark perzipiert den geotropischen Reiz nicht, bleibt jedoch an sich aktionsfähig. Dies wird an Hand folgender Versuche gezeigt: An Stengeln von Silphium Hornemannii brachte Verf. zwei der Achse parallele Schnitte an und entfernte zwei einander gegenüberliegende Gewebsstreifen. Es bleibt da ein Gewebekomplex übrig, den er „Mittellamelle" nennt. Er trachtete die Gefäßbündelelemente zu entfernen. Diese

Lamelle reagiert nun geotropisch nur dann, wenn die Schnittfläche vertikal gestellt war. Bei horizontaler Lagerung erfolgte keine solche Reaktion. Wird der Sproß aber zuerst geotropisch induziert und die Mittellamelle vor erfolgter Reaktion herausgeschnitten, so tritt eine mäßige geotropische Reaktion auf. Matouschek (Wien).

Mirande, M., De l'action des vapeurs sur les plantes vertes. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 151. 1910. p. 481—483.)

Verf. legte sich die Frage vor, inwieweit Dämpfe bei grünen Pflanzen Verfärbung namentlich Schwärzung und etwa gleichzeitig Ausscheidung gewisser gasartiger Stoffwechselprodukte veranlassen oder fördern. Als Versuchspflanze verwandte er Kirschlorbeer. Die Dämpfe, welche er einwirken ließ, waren: Kohlenwasserstoffe und Derivate (z. B. Pentan, Hexan, Chloroform usw.), Alkohole, Phenole, Säuren, Ester, Aldehyde, Ketone, Amine, Amide, Nitrile. Die Wirkung war sehr verschieden. In gewissen Fällen wurde Schwärzung und Ausscheidung von CNH, in anderen Fällen nur die erstere Wirkung (ohne CNH-produktion) beobachtet. Neger (Tharandt).

Bornemann, F., Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter. (Thaer-Bibl. Bd. 112.) VIII u. 134 pp. Berlin (P. Parey) 1910. ℳ 2,50.

Zahlreiche Aufsätze in landwirtschaftlichen und botanischen Zeitschriften behandeln die Biologie und Bekämpfung einzelner Unkräuter, in Broschüren und Büchern werden einzelne Unkrautgruppen dargestellt, aber es fehlt an einem Buche, das dem Landwirt eine Zusammenfassung aller wichtigen Unkräuter in verständlicher Form bietet. Diesem Mangel will Verf. mit dem vorliegendem Buch abhelfen.

In einer Einleitung wird kurz auseinander gesetzt, worin der Schaden besteht, den das Unkraut anrichten kann. Von den verschiedenen Möglichkeiten, die Unkräuter zu klassifizieren, bevorzugt Verf. die für die Praxis geeignetste, in Wurzelunkräuter und Samenunkräuter. Endlich enthält die Einleitung einiges über die Biologie der Unkräuter, so über ihre Vermehrung, über die Verbreitung und Keimfähigkeit der Samen und über die Beziehungen, die zwischen dem Auftreten von Unkrautfloren und landwirtschaftlicher Kultur bestehen.

Der erste Hauptteil handelt von den allgemeinen Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung durch richtige Feldbearbeitung, durch Vernichtung des Unkrauts mit Chemikalien und durch sachgemäße Beseitigung des miteingeernteten Unkrautsamens. Verf. hält die von v. Rümker empfohlene Maßregel, Unkrautsamen in die Jauchegrube zu werfen, für verfehlt, weil die Samen in der Jauche ihre Keimfähigkeit nicht verlieren.

Der zweite Hauptteil behandelt die Biologie der einzelnen Unkräuter, den Schaden, den sie anrichten können, und die Bekämpfungsmethoden. Folgende Unkräuter werden berücksichtigt:

Triticum repens, Tussilago farfara, Equisetum palustre E. arvense, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Allium vineale, Colchicum autumnale, Anthriscus silvestris, Chaerophyllum hirsutum, Heracleum sphondylium, Avena fatua, Lolium temulentum, Sinapis arvensis, Raphanus Raphanistrum, Chrysanthemum segetum, Anthemis arvensis, A. cotula, Papaver Rhoeas, Polygonum aviculare, P. persicaria, Chenopodium polyspermum, C. viride, Atriplex patula, A. hortense, Alectorolophus major, A. minor, A. hirsutus, Bromus secalinus, Apera spica venti, Agrostemma Githago, Centaurea Cyanus, Ervum hirsutum, Galium aparine, Rumex acetosella, R. crispus, R. acetosa, Cuscuta trifolii.

Wie im ersten Teil, so wird auch im zweiten die Literatur eingehend berücksichtigt; es sei aber ausdrücklich betont, daß Verf. vielfach eigene Beobachtungen und eigene Versuche, die er während mehrjähriger praktischer Tätigkeit angestellt hat, mitteilt. Mit einem Literaturnachweis schließt das Buch ab. Jedem Landwirt wird dieser neue Band der Thaer-Bibliothek willkommen sein, hat es doch der Verf. verstanden, unter Benutzung der wissenschaftlichen Literatur und auf Grund praktischer Beobachtungen etwas wirklich Brauchbares zu schaffen. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Lounsbury, Chas. P., Giant twig gall, of willow, poplar, peach, apple, and other trees. (Cape of Good Hope, Dep. of Agric. Agric. Journ. 1910. No. 20.)

An Weiden (Salix babylonica), Pappeln (Populus alba), Aprikosen, Pfirsich, Apfel, Birnen und Rosen treten häufig Zweiggallen auf, deren Erreger noch nicht ermittelt ist. Die Gallen werden abgebildet und beschrieben. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Boodle, L. A., Galls on an Indian grass. (Kew Bulletin. 1910. p. 69—73. W. 1 plate.)

W. A. Talbot (Bombay) sandte Exemplare von Ischaemum pilosum Hack. ein, welche aufrechte, nur unten mit schuppenförmigen Blättchen versehene Triebe besaßen, die Gallen vorstellen. Letztere sind rot gefärbt, laufen in eine Spitze aus, sind vom obersten, derben Blatte umhüllt, das eingerollt ist und einen langen Hohlraum (11—18 cm, Durchmesser 3—4 mm) besitzt. Im Innern lebt die Larve einer Cecidomyide, welche J. J. Kieffer als Oligotrophus ischaemi französisch beschreibt. Sie dringt durch das meristematische Gewebe des Stammes ein und ist mitunter von Platygaster sp. befallen. Die Entwicklung der Galle konnte studiert werden; abnorm gebildete, kleinere Gallen, an deren Spitze größere Blätter standen, kommen mitunter vor. Die Puppe mißt 6 mm in der Länge. Auf porösem Boden wachsend zeigt die genannte Grasart nie Gallen; auch sonst treten sie, trotzdem das Gras in der heißen Region Vorderindiens gemein ist, nur zerstreut auf. Matouschek (Wien).

Cosens, A., Lepidopterous galls on species of Solidago. (The Canad. Entomol. Vol. 42. 1910. p. 371—372.)

Verf. konstatiert um Toronto folgende Gallen auf Solidago-Arten:

1) Eucosma Scudderiana Clem. erzeugt häufig auf Solidago Canadensis L., seltener auf S. serotina var. gigantea Gray Gallen.

2) Die Motte Gnorimoschema gallaesolidaginis Riley bildet auf denselben Arten auch Gallen, auf letzterer Art auch, aber seltener.

3) Die Motte Gnorimoschema asterella Kell. bildet solche recht häufig auf Solidago latifolia L., doch fand Verf. auch Gallen auf S. caesia var. axillaris Gray. Letztere Gallen unterscheiden sich durch ihre bedeutende Größe und ihre plötzlich zugespitzte Gestalt wesentlich von den Gallen, die Brodie im Vol. 41 der obengenannten Zeitschrift von S. caesia beschrieben hat.

Matouschek (Wien).

Faber, von, Pilzgallen an Wurzeln von Kickxia elastica Preuss. (Annales mycolog. Vol. 8. 1910. p. 449—451.)

Verf. fand an den Wurzeln der bekannten Kautschukpflanze Knöllchen, welche durch einen Pilz verursacht werden, die betreffenden Pflanzen sind kränklich, die Wurzeln wenig verzweigt, und frei von Haarwurzeln. Der Pilz scheint steril zu bleiben. Das interzelluläre Mycel breitet sich vorwiegend in der Wurzelrinde aus. In der Nachbarschaft der Mycelfäden fallen mehrkernige Riesenzellen auf, wie sie auch bei anderen Wurzelgallen, z. B. denjenigen von Circaea (verursacht durch Heterodera) beobachtet worden sind. Neger (Tharandt).

Laubert, R., Rätselhafte Kropfbildungen an Eichen, Birken und Rosenzweigen. (Deutsche landwirtschaftl. Presse 1910. p. 211—213.)

1) Knotig-knollige Anschwellungen an Arten und Stämmen junger Eichen. Der Holz- und Rindenkörper ist abnorm verdickt. Eine Entwicklung der Eichenkröpfe aus den Saugstellen der Schildläuse und ihren Zusammenhang durch Abbildungen und Beschreibung einwandsfrei und überzeugend nachzuweisen, ist aber dem Verf. (sowie bisher allen anderen Forschern) nicht gelungen.

2) Harte Knollen an den Zweigen der Birke und zwar kleine und in großer Anzahl. Größere am Stamme sitzende Geschwülste fehlten an den Birkenexemplaren ganz. Die jüngsten Stadien der Knollen sitzen in der Regel an der Basis eines Seitenzweiges. Dieser bricht ab. Die Rinde ist nur wenig verdickt, der Knollen besteht aus einer kropfförmigen maserigen Auftreibung des Holzkörpers. Ursache unaufgeklärt.

3. Blumenkohlartige kugelförmige oder schwach zusammengedrückte Wucherungen bis zu 1½ cm Diameter an Zweigen einer Kletterrose. Sie umgeben kranzförmig die Basis kleiner Seitenzweige. Sie sitzen oben am Strauche an dünnen Zweigen, die absterben und enthalten keine Phytopten. Ursache vorläufig rätselhaft. Die beschriebenen Kropfbildungen sind bisher nirgends verzeichnet worden. Der Verf. fand sie alle in der Berliner Umgebung.

Matouschek (Wien).

Abel, O., Was ist eine Monstrosität? (Verhandl. d. k. k. zool. botan. Gesellsch. in Wien. Jg. 60. 1910. p. 129—140.)

Im Sinne Darwins darf man Monstrositäten nicht als krankhafte Erscheinungen definieren. Man muß sich entscheiden, ob man eine Monstrosität rein nach morphologischen, oder nach genetischen, oder nach physiologischen Gesichtspunkten beurteilen will, oder ob eine Kombination dieser Gesichtspunkte statthaft ist. Während W. Himmelbaur unter Monstrosität eine durch Einwirkung fremder Kräfte zustande gekommene Bildung versteht (z. B. Pflanzengallen), macht R. v. Wettstein auf einen anderen Weg aufmerksam: Man verwechselt oft Abnormität mit Monstrosität. Beide sind Bildungsabweichungen, aber sie sind voneinander verschieden. Abnorm ist eine Abweichung vom Normaltypus, die aber noch innerhalb der unserer Erforschung zugänglichen Variationsbreite liegt. Monströs ist eine Abweichung vom normalen Typus, die außerhalb dieser Variationsbreite gelegen ist. Beispiele: Die tetramere Blüte bei einer pentameren Enzian-Art ist eine abnorme Abweichung, eine monströse das Auftreten einer zweiten Blüte statt eines Gynoeciums. Da Wettstein für die Eliminierung der Störung der Funktionsfähigkeit aus der Definition ist, kommt man zu folgender Feststellung des Begriffes: Monstrosität ist eine gelegentlich auftretende, nicht pathologische Abweichung vom normalen Bau eines Organes, welche über die erfahrungsgemäß wahrscheinliche Variabilität des Organismus oder des Organes wesentlich hinausgeht.

Matouschek (Wien).

Bloch, E., Sur quelques anomalies de structure des plantes alpines. (Revue génér. de Botan. T. 22. 1910. p. 281—290.)

Verf. behandelt folgende Fälle:

1) Assymetrie in der Struktur der Rhizome bei Anemone baldensis und Bartsia alpina. Bei der erstgenannten Pflanze bildet sich im Rhizom wohl der Holzteil nach oben, nicht aber nach unten. Es folgt also von oben an gerechnet auf den Bastteil das Cambium, auf dieses der Holzteil und das Mark, von diesem nach abwärts aber treten nur vereinzelt Holzgefäße auf, so daß gleich das Cambium mit dem tiefer gelegenen Bastteile folgt. Bei der zweiten Pflanzenart ist der nach oben deutlich entwickelte Holzteil und das Mark von einer kompakten Zone von Bast ringsherum umgeben. Bei dem Rhizom von Veronica spicata verhält es sich ähnlich. — Die Anomalien fand Verf. in Valais (Schweiz), 1400—3000 m Höhe.

2) Anomalie in der Struktur des Markes im Rhizom bei Geum reptans (Valais, bei 2400 m Höhe): Auf dem nach innen zu regelrecht Xylem bildenden Cambium folgt noch ein zweites Cambium, worauf erst ein Lücken besitzendes, ganz im Innern liegendes Mark folgt.

3) Bei Campanula thyrsoidea und C. spicata (Rhizom) fand Verf. folgendes an Exemplaren aus Valais, 2700 m Höhe: Von innen her gerechnet ein lakunäres Mark, dann ein Cambium, hierauf wieder eine Markschicht (ringförmig), dann Xylem, Cambium, Bast und Rinde. Im zentral gelegenen Mark auch Holzgefäße.

4) Fasziationbildung bei Ranunculus glacialis (Berner Alpen, 3000 m): Der blütentragende Stengel zeigt Fasziation, ebenso die Blattstiele. Die Blätter sind stärker zerschnitten als die normalen. An der Spitze des Stengels stehen die Blüten zu 5—6 gehäuft, die Petalen sind verkümmert.

Matouschek (Wien).

Schwalbe, Ernst, Mißbildung und Variationslehre. (Sammlung anatom. u. physiolog. Vorträge u. Aufsätze, herausg. von E. Gaupp u. W. Nagel. Heft 9.) 33 pp., m. 7 Fig. i. Texte. Jena (Gust. Fischer) 1910.

Die Arbeit fußt auf der Zoologie. — Die Beziehungen zwischen den Mißbildungen und den Variationen sowie die Ursachen dieser beiden Erscheinungen werden erläutert. Die Mißbildung charakterisiert Verf. wie folgt: „eine angeborene Veränderung der Form eines oder mehrerer Organe oder Organsysteme oder des ganzen Körpers, welche außerhalb der Variationsbreite der Spezies gelegen ist.“ Es existieren aber alle Übergänge zwischen den Mißbildungen und den Variationen; eine scharfe Scheidung ist höchstens mit Hilfe des Begriffs der Variationsbreite denkbar. Defektbildungen (geringere Zahl von Wirbelknochen, Lücken im Foramen ovale der Herzvorhöfe), Exzeßbildungen (Doppelbildungen, Riesenwuchs, überzählige Rippen) und die anderen Abnormitäten (Hermaphroditismus) sind Übergänge zur Variation. Doch auch der Begriff der Funktionsstörung genügt nicht ganz zur Trennung der in der ersten Zeile genannten Begriffe. —

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bezüglich der Ursachen der Mißbildungen: Äußere Ursachen sind vielfach bekannt. Über die Wirkung der inneren Ursachen herrscht noch Dunkel, so z. B. über die Vererbbarkeit. Da die Variationen immer aus inneren Ursachen entstehen, so kann man nur die vererbbaren Mißbildungen mit den Variationen (Mutationen) vergleichen. Die ersteren bringen sogar Rassenbildung hervor, z. B. die Polydaktylie bei Hühnern. Man hat da ein Beispiel, daß eine Mißbildung auf die dem Keim innewohnende Variabilität zurückgeführt werden kann. Verf. stellt sich nun vor, daß Varietäten und Mißbildungen durch fortgesetzte Kreuzung mit Normalindividuen verschwinden können; darin erblickt er eine andere Parallele zwischen diesen Erscheinungen. Matouschek (Wien).

Fehér, Jenö, Vorlage von Abnormitäten. (Magyar botan. lapok. Bd. 9. 1910. p. 406.)

Verf. legte vor: Blüten von Capsella Bursa pastoris mit 10 Antheren ohne Blumenblätter (Bursa apetala), ferner Melandryum album mit 4-spaltigen Blumenblättern. Fundort beider Abnormitäten: Buda in Ungarn. Matouschek (Wien).

Páter, Béla, Két érdekes növényi rendellenesség. [Zwei interessante Mißbildungen.] (Botanikai Közleményck. Jg. IX. 1910. p. 231—235.)

Schilberszky, Károly, Észrevételek „Páter Béla: Kétérdekes rendellenesség“ czimü közleményhez. [Bemerkungen zu der Mitteilung von B. Páter: Zwei interessante Mißbildungen.] (Ibidem. p. 235—240.) — [Magyarisch.]

Zu Kolozsvár (Siebenbürgen) fand Páter folgende Mißbildungen:

a) Valeriana officinalis L. zeigte einen verkrüppelten gedrehten, aufgeblasenen und hohlen Stengel; die Blätter und Blüten sind abnorm. Das Exemplar wuchs auf magerem trockenem Boden. Verf. hält auch mangelhafte Ernährung für die Ursache dieses Spiralismus. Schilberszky aber meint, es handle sich da um eine selbständige organische Aberation, deren Ursprung in erster Reihe in der ontogenetischen Entwicklung fußt; es können auch atavistische Beziehungen oder mutualistisches Verhalten eine Rolle spielen.

b) Petroselinum sativum Hoffm.: Es handelt sich um Torsion zweier Wurzelpaare, die namentlich dort auftraten, wo die Pflanzen gedrängt standen. Die Drehung wurde nach Páter durch das Dickenwachstum gefördert; diesem Wachstum der einen Wurzel setzte sich als Hindernis die andere Wurzel entgegen und umgekehrt. In der Richtung des Radius konnte sich keine der Wurzeln frei und gleichmäßig verbreiten; das einseitige Hindernis hat das einseitige Wachstum hervorgebracht und dadurch die Torsion beider Wurzeln erzeugt. Schilberszky meint, daß diese Mißbildung (ebenfalls Spiralismus) auf individueller Neigung (Inklination) beruht. Die Entstehung wird erklärt durch die Aktion des Kontaktreizes und durch die nach der Verletzung der Wurzelhaube auftretende Reaktion. Matouschek (Wien).

Vogtherr, Eine astlose Fichte. (Forstwissenschaftl. Centralbl Jg. 32. 1910. p. 59—61.) Mit 1 Figur.

Im Gemeindewalde von Ipsheim (Mittelfranken) fand Beck eine schöne astlose Fichte, die im Jahre 1897 1,80 m hoch war. Nach Verpflanzung in den Garten des Forstamtes der genannten Stadt erzeugte sie 6 neue Jahrestriebe, die man am Stämmchen ganz deutlich unterscheiden konnte an ihren kahlen, nicht verdickten Ansatzstellen. Nadeln und Rinde waren normal. Jetzt ziert sie den botanischen Garten zu Erlangen. — Völlig astlose Weißtannen scheinen noch viel seltener zu sein als astlose Fichten. In der Literatur sind nur 2 Fälle verzeichnet: Sadlowo und Chaumont im Kanton Neuchâtel. Matouschek (Wien).

Brenner, M., Afvikande granformer. [Abweichende Formen von Picea excelsa]. (Medd. of Soc. profauna et flora Fennica. XXXVI. 1910. p. 16—26.)

1) Eine Form, deren unterste Äste mit der gewöhnlichen Form übereinstimmen, während die anderen Äste den Übergang zur forma virgata und zur f. oligoclada Brenner bilden.

2) Eine andere Form hat bei dichter Verzweigung steife schräg aufgerichtete Äste mit sehr eng anliegenden Nadeln.

3) Eine dritte Form mit breiter, dichter, flacher Krone, der forma tabuliformis ähnlich. Verf. nennt sie forma umbelliformis.

Auf welche Ursachen diese Formen zurückzuführen sind, wird nicht erläutert. Matouschek (Wien).

Magnus, Paul, Anwachsungen der Sepalen an das Gynostemium von Orchideenblüten. (Annal. Jard. bot. Buitenzorg. Suppl. 3. Treubfestschrift. 1910. Bd. 1. p. 61—67.)

Es treten an Orchideenblüten marginale Verwachsungen des inneren Petalums mit dem Gynostemium auf, wobei Antheren am angewachsenen Rande des inneren Petalums auftreten. Verwachsen die beiden seitlichen Petala, so verwächst zugleich das Labellum mit der ihm zugewendeten Seite des Gynostemiums, wobei Antheren auch gebildet werden, z. B. bei Cattleya Forbesii Lindl. Bei Cattleya labiata bemerkte Verf. folgendes: Die Blütenblätter verwachsen direkt mit dem Rücken des Gynostemiums, wobei Antheren nicht auftreten. Diese diversen Verschiedenheiten betrachtet Verf. als echte Variationen, während sie O. Porsch als Mutationen hinstellt. Matouschek (Wien).

Fehér, Eug., Pártanélküli s egyéb rendellensséget mutató szarkalábvirágok. [= Blumenblattlose und andere Abweichungen aufweisende Rittersporn-blüten.] (Magyar botan. lapok. 9. 1910. p. 303—304.) [Magyar. u. Deutsch.]

Bei Budapest fand Verf. Exemplare von Delphinium Consolida, deren Korolle aus 4 gesonderten Blättern besteht, außerdem aber entwickelte sich aus einem bisher unbekannten Rudimente auch ein 5. Blatt. Es scheint also die Blumenkrone aus 5 (nicht 4 oder 2) Blättern sich zu entwickeln. Außerdem fand Verf. Pelorien und ganz verkümmerte Korollen; als Ursache nimmt er den Besuch illegitimer Besucher an.

Matouschek (Wien).

Woycicki, Z., Zniekształcenie pedów kwiatowych u Dianthus caryophyllus fl. pl. [= Diaphysis der Blütentriebe bei Dianthus caryophyllus L. fl. pl.]. (Sitzungsber. d. Warschauer Gesellsch. d. Wissensch. 1909. Lieferung 4. p. 154—161.) [Polnisch.]

Unter einer großen Zahl von normalen Individuen der genannten Pflanze zu Minsk wurden Exemplare gefunden, deren Hochblätterpaare, welche in normalem Zustande in Gestalt eines zweiten Kelches diesen letzteren umgeben, einer retrogressiven Ausartung unterworfen waren. Die nähern sich den Assimilationsblättern und laufen allmählich am oberen Ende in eine ausgezogene Spitze aus. Nach ihnen folgt weiter oben an der Axe eine Reihe von ähnlichen Blättchen, die in 4 einander gegenüberstehenden Reihen angeordnet sind. Die Größe der Ähren schwankt innerhalb ziemlich bedeutender Grenzen. Man hat es also mit „Ähren“ zu tun (Proliferation). Alle diese grünen Blätter zeigen bezüglich des inneren anatomischen Baues Anklang an die normalen Elemente des normal unteren Kelches. In den „Ährenblättchen“ liegen die Schließzellen aber höher als die Grundelemente der Epidermis, die innere Atemhöhle ist stark reduziert, ja es kommt vor, daß die Mutterzelle der Spaltzelle sich überhaupt nicht teilt. Unter der Epidermis lagert Parenchym mit großen Zellen im unteren Teile, erfüllt mit viel oxalsaurem Kalk. Darunter ein breiter Sklerenchymstreifen. Die Spitzen der Ähren werden von den Gipfeltrieben eingenommen; diese haben denselben Typus wie ihn die vegetativen Triebe aufweisen. Die Spitze ist mit einer Reihe von mehr oder weniger entwickelten Blättchenanlagen umhüllt. Matouschek (Wien).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Schern, K., Über den Nachweis bestimmter Verfälschungen der Futtermittel mit Hilfe der sogenannten Überempfindlichkeitsreaktion. (Deutsch. landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. No. 87.)

Von Mießner ist zuerst die Präzipitinreaktion benutzt worden, um giftigen Rhizinussamen in einem Futtermittel nachzuweisen. Verf. hat eine Reihe von Versuchen angestellt, ob die Überempfindlichkeitsreaktion, die ebenfalls absolut spezifisch, für den Nachweis von Verfälschungen brauchbar ist. Die Arbeit wurde unter Leitung von Uhlenhuth ausgeführt.

Verf. kommt zu dem Resultat:

1) daß sich Pflanzeneiweiß durch die Anaphylaxie nachweisen läßt,

2) daß sich in Futtermitteln, denen in sehr geringer Menge giftige Samen beigemengt sind, die giftigen Eiweißkörper dieser durch Anaphylaxie nachweisen lassen.

Doch sind noch weitere Untersuchungen bis zur praktischen Anwendung erforderlich. Plaut (Halle a. S.).

Süchting, H. und **Arndt, Th.**, Über die Albertsche Methode zur Bestimmung der Bodenacidität. (Zeitschrift f. angew. Chemie usw: Jg. 23. 1910. p. 103—106.)

Albert, Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung von H. Süchting und Th. Arnd. (Ibidem. p. 106—107.)

In genannter Zeitschrift 1909 p. 533 hat Albert eine neue Methode zur Bestimmung der Bodenacidität mitgeteilt, die sehr einfach ist und in folgendem besteht: Der Boden wird, in Wasser aufgeschlämmt, mit einem Überschusse an neutralem Ammoniumsalze und einer bestimmten Menge titrierter Barytlauge der Destillation unterworfen. Der Rest der Barytlauge, der nicht zur Neutralisation von Bodensäuren verbraucht wird, setzt eine äquivalente Menge Ammoniak in Freiheit, das nach dem Abdestillieren und Auffangen in titrierter Schwefelsäure bestimmt wird. Durch Umrechnung findet man den Anteil Barytlauge, der den Bodensäuren äquivalent ist und somit ein Maß für diese selbst. — Nachprüfungen von Seite der Verff. zeigten aber, daß diese Methode aus verschiedenen Gründen nicht brauchbar ist:

1) Bei der Siedehitze erleiden die Ammoniumsalze eine Zersetzung. Wahrscheinlich destilliert mehr Ammoniak über, als Lauge äquivalent ist. Dieser Punkt wird genau erwogen und erläutert.

2) Die starke Labilität der Bodensäuren besonders in Berührung mit Alkalien ist durch Süchting erwiesen. Die Albertsche Barytlauge setzt sich mit den Bodensäuren oder dem Ammoniumchlorid um. Das freiwerdende Ammoniak wirkt bei Siedehitze auf die labilen Stoffe des Bodens ein. Daher muß die Albertsche Methode höhere Werte geben als die Methode Tacke-Süchting.

Hierzu bemerkt Albert etwa folgendes: Wirklich ist meine Methode verbesserungsfähig, da ich den Mangel beheben konnte dadurch, daß man unbedingt vermeide, einen größeren Überschuß an Ammoniumsalz als auch an Barytlauge zu verwenden. Zu der abgewogenen und in Wasser suspendierten Bodenprobe gibt man ein klein wenig Phenolphtaleinlösung und läßt dann unter gutem Schütteln, aus der Bürette, nach und nach so lange Barytlauge zufließen, bis eine deutlich erkennbare und andauernde Rotfärbung eintritt. Natürlich wird die zur Neutralisierung der Bodensäuren ungefähr erforderliche Barytlaugenmenge ermittelt. Dann stimmen meine Ergebnisse mit denen von Tacke-Süchting stets ganz befriedigend überein. Näheres über diese Vervollkommnungen werden nach weiteren Studien von mir mitgeteilt werden. Matouschek (Wien).

Siedentopf, H., Über einen neuen Fortschritt in der Ultramikroskopie. (Ber. d. deutsch. physik. Gesellsch. 1910. p. 6—47.)

Infolge einer Verbesserung in der Konstruktion der Kondensoren am Ultramikroskop ist es möglich nicht nur feste Kolloide, sondern auch kolloidale Lösungen recht gut zu studieren. Doch beschäftigte sich Verf. auch mit der Brownschen Molekularbewegung, der Farbe ultramikroskopischer Metallteilchen und den Vorgängen bei chemischen Reaktionen und solchen des Lichtes. Uns interessieren hier nur folgende zwei Punkte:

1) Verf. konnte schon früher bei der genannten Bewegung eine translatorische und oszillatorische erkennen. Jetzt weist er nach, daß der translatorische Charakter der Bewegung um so mehr hervortritt, je kleiner die Teilchen und je kleiner die sog. innere Reibung der Lösung ist. Die minimalen Silberteilchen in der in Alkohol zerstäubten kolloidalen Silberlösung zeigten diese Bewegungsart sehr gut, während die Bewegung in konzentrierten roten Goldlösungen eine oszillatorische ist.

2) Gewöhnlich beugen die kleinen Teilchen in kolloidalen Lösungen zumeist gelbgrünes, die größeren (über 100 $\mu\mu$ Diameter) zumeist gelbes bis orangenfarbiges Licht ab. Dies ist im wesentlichen eine Bestätigung der Mieschen Theorie.

Es müssen aber doch noch andere Faktoren die Farbe der Teilchen beeinflussen, da Ausnahmen von dem Gesagten bezw. der erwähnten Theorie existieren.

Die Arbeit bringt dem Physiker noch vieles Neue.

Matouschek (Wien).

Siedentopf, H., Über einen neuen Fortschritt in der Ultramikroskopie. (Vortr. geh. am 8. internat. Physiologenkongreß zu Wien, 27.—30. Sept. 1910. Beiblatt z. Tagesprogramm dieses Kongresses. 2 p.)

Studiert man die Beugung des Lichtes an linearen also an dimensionalen und punktförmigen mikroskopischen Gebilden, so gelangt man zur Ultramikroskopie, zu deren Erschließung die Untersuchungen von H. Siedentopf und R. Zsigmondy führten. Die Vereinfachungen der ultramikroskopischen Einrichtungen nach A. Cotton, H. Mouton und O. Scarpa haben sich nicht einbürgern können. Die anderen Vereinfachungen setzen die Beobachtung der Präparate nach der üblichen mikroskopischen Methode zwischen Objektträger und Deckglas voraus. Es sind Einrichtungen zur Dunkelfeldbeleuchtung, welche eine zentrale Blende entweder im Mikroskopobjektiv oder im Mikroskopkondensor vorsehen. Zentrale Blenden im Objektiv sind jedoch nach den Untersuchungen des Verf. nicht vorteilhaft, weil einmal in den Nebenbeugungsringen oder Streifen eine störende Helligkeitsvermehrung eintritt und zweitens eine schädliche Änderung des Auflösungsvermögens des Mikroskopobjektivs durch die zentrale Blende bedingt wird. Hingegen haben sich die Dunkelfeldmethoden durch zentrale Blende im Kondensor in den letzten Jahren unter Benutzung von spiegelnden statt brechenden Flächen sehr entwickelt und eine immer höhere Lichtstärke im Fokus ermöglicht. Am lichtschwächsten sind die Spiegelkondensoren von J. W. Stephenson (1879) bezw. Reichert; später wurde von Zeiß der Paraboloidkondensor F. H. Wenhams mit verbesserten technischen Hilfsmitteln in lichtstarker Form hergestellt und schließlich kamen die aplanatischen Spiegelkondensoren von Leitz und Zeiß, ähnlich einander, aber mit theoretisch höchst möglicher Lichtstärke in ihrem Fokus vereinigend. Die letztgenannten Kondensoren sind schwer einwandfrei herstellbar, was bei ihrer empfindlichen inneren Fokussierung und Zentrierung der Flächen durchaus nicht so leicht ist. Die Korrektion der aplanatischen Dunkelfeldkondensoren von Zeiß kann man aus einer merkwürdigen optischen Eigenschaft ableiten, welche ähnlich der bekannten Brennpunktseigenschaft der Parabel ist, diese aber noch übertrifft, indem diese Kardioidkugelspiegel auch Konstanz der Brennweite für alle Zonen zeigen, was für die Ausnutzung der Leuchtkraft kleiner Lichtquellen (Bogen- oder Sonnenlicht) wichtig ist. Die Zeißschen Paraboloid- und Kardioidkondensoren haben sich bei vielen Untersuchungen als nützlich erwiesen: Quantitative Prüfungen der Brownschen Molekularbewegung (wodurch deren Zurückführung auf die molekularen Stöße möglich wurde), die Beobachtung von mikrochemischen Reaktionen (bei vielen Stoffen konnten reine Lichtreaktionen erzielt oder beobachtet werden, z. B. bisher unbekannte kolloide Zwischenphasen und Strukturen beim Übergange des weißen in den roten Phosphor), Ermöglichung der Aufnahme lebender Bakterien und bewegter mikroskopischer Vorgänge bei Dunkelfeldbeleuchtung mit dem Kinematographen. Matouschek (Wien).

Toldt, K. jun., Ein Respirationsschirm für das Präpariermikroskop. (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. Jg. 60. 1910. p. (196)—(198).

Der neue Apparat besteht aus dem eigentlichen Schirme und einer Klemme, die mit einer Schraube an dem Lupenträger des Präparationsmikroskopes befestigt wird. Der Schirm: 6,5 cm × 3,5 cm, nierenförmig, aus wasserdichtem Gewebe, gespannt über einen Reif aus biegsamem vernickeltem Kupferdraht. Die Enden des Drahtes liegen in der Mitte der eingebuchteten Längsseite des Schirmes und sind ins Ende eines 4-kantigen federnden Messingstiftes von 12 mm Länge eingelassen, welcher in der Ebene des Schirmes quer aus demselben heraussteht. Dieser Stift ist in ein Loch der Klemme zu stecken, so daß der Schirm horizontal, also parallel zum Objekttische, gerichtet ist. Das Stiftende, an dem der Draht befestigt ist, trägt eine kleine senkrechte Scheibe mit feingekerbtem Rande, welcher als Griff beim Ein- und Ausschieben des Schirmes dient. Die Klemme ist so eingerichtet, daß sie, somit der Schirm, links oder rechts an dem Lupenträger befestigt werden kann. Der Schirm kann leicht jederzeit aus der Klemme herausgezogen werden, während letztere am Mikroskope verbleibt. Doch gewöhnt man sich auch an den ständig aufmontierten Schirm leicht. Infolge der Biegsamkeit des Drahtes kann der Schirm je nach Bedarf auf- oder abwärts verbogen und beliebig umgeformt werden, je nach der Nasenform. Ist der Lupenarm seitlich abknickbar oder mikroskopiert man mit stark seitwärts gewendetem Gesichte, so ist der Apparat nicht verwertbar. Die Ausführung des Respirationsschirmes übernahm die Wiener Vertretung der Firma Karl Zeiß in Jena. Preis 7 Kronen ö. W.

Ein Niederschlagen des Atemdunstes auf den Objekttisch, ein direktes Einatmen stark riechender Flüssigkeiten (Formol usw.), ein Wegblasen trocken liegender Objekte durchs Ausatmen wird verwieden.

Matouschek (Wien).

Donau, Julius, Über eine Filterschälchen zur Behandlung kleiner Niederschlagsmengen. (Anzeig. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl. 1910. No. 22. p. 382.)

Der neue Filter, welcher aus einem schälchenförmig eingedrückten, in der Mitte siebartig durchlöcherten und mit Asbest bedeckten Platinblech besteht, hat ein so geringes Gewicht, daß man es auf der Mikrowage austarieren kann. An Beispielen zeigt Verf., daß der Apparat zur quantitativen Bestimmung von kleinen Niederschlagsmengen (1—3 mg) geeignet ist.

Matouschek (Wien).

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Herzog, R. O. und Betzel, R., Zur Theorie der Desinfektion. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 67. 1910. p. 310.)

In einer vorläufigen kurzen Mitteilung wird gezeigt, daß die Wirkung gewisser Antiseptica auf Adsorptionserscheinungen zurückzuführen ist. Eine gewisse Hefemenge bindet immer eine bestimmte Formaldehydmenge. Bei Phenol konnte eine Aufnahme durch Hefe nicht konstatiert werden, wohl aber bei Silbernitrat und Chloroform. Emmerling (Hermsdorf).

Mielberg, Marthe, Le controle des étuves à désinfection par le procédé de Sclavo. [Thèse]. (Hygiène. Lausanne 1910)

Kontrollversuche dieser Methode ergaben Folgendes:

1) Drei Proben kontrolliert keimfähiger Getreidekörner wurden: a) trockener Hitze ausgesetzt; der Prozentsatz der nach 1-stündiger Aussetzung keimfähigen Körner betrug 100°—94,4, 110°—62,1, 115°—41,1, 120°—24,8, 130°—2,3,

die in 24 Stunden — 7 Tage nach Aussetzung — keimten; b) saturiertem Dampf in 2 Versuchsreihen: 18 Versuche mit dem Kochschen Apparate (96,5—98° bei einer Meereshöhe von 550 m), 9 Versuche mit dem Autoklav unter leichtem Druck (= 100°). In jedem Versuche wurden 3 Päckchen von je 25 Körnern 10—5—1 Minute am Platz belassen, sobald die gewünschte Hitze erreicht war. Die Körner erwiesen sich als nicht mehr keimfähig.

2) Das Verfahren Sclavos wurde je 6 und 2 Mal an 2 Desinfektionsapparaten versucht, indem Verf. 3 Päckchen von 3 Säcken von je 25 Körnern kontrollierter Getreidesorten in den oberen, mittleren oder unteren Teil des Apparates stellte (Mitte und an die 2 Enden), oder auch oberflächlich, oder in die Mitte von Gegenständen (Decken usw.). Verf. konnte feststellen, daß in beiden Apparaten die Desinfektion unzulänglich war und unregelmäßig stattfand. Das Verfahren Sclavos läßt demnach das gute oder schlechte Funktionieren eines ganzen Desinfektionsapparates oder eines Teiles desselben erkennen. Seine Einfachheit macht ihn zur praktischen, ständigen Kontrolle der Desinfektionsapparate empfehlenswert, speziell auf dem Lande, in kleinen Städten usw., wo ständige Kontrolle mittels teurer und zerbrechlicher Apparate unmöglich und Kontrolle mittels Sporen von B. anthracis zu gefährlich ist.

Rochaz (Orbe).

Schmidt, E. W., Der bakterizide Wert des Thymols. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 67. 1910. p. 412.)

Da bei Fibrinverdauungsversuchen mit Trypsin und Papayotin öfters ein anormaler Verlauf beobachtet wurde, obschon dem Verdauungsgemisch große Mengen Thymol zugesetzt waren, wurden die verdauten Substanzen auf Bakterien untersucht und konnten letztere überall, wo die Reaktion eine schwach alkalische war, nachgewiesen werden. Die daraufhin angestellten Versuche über den Desinfektionswert des Thymols ergaben, daß dasselbe durchaus ungeeignet für das Abtöten von Bakterien ist. Ähnliche Beobachtungen sind übrigens bereits von Kaufmann, Vandevelde und Straßburger gemacht worden, während besonders Lewin die außerordentlich baktericide Kraft des Thymols hervorgehoben hat; Lewin kam wahrscheinlich zu diesen Resultaten, weil er seine Verdauungsversuche bei Zimmertemperatur angestellt hat.

Bei den Versuchen des Verf. wurde Eiweiß trotz Sättigung mit Thymolwasser bei Peptonzusatz in allen Fällen angegriffen. Fibrin wurde in einigen Fällen bis zur Indol- und Skatolbildung abgebaut, auch bei Zusatz von Papayotin, Pankreatin, Pepsin und Trypsin. Auch auf Gelatineplatten mit Thymolzusatz wuchsen Bakterien so gut wie auf gewöhnlichen Platten, besonders Bacillus fluorescens liquefaciens, Bac. vulgaris. Auch in Suspensionen von Thymol so wie in Agarthymolsuspensionen gediehen Bakterien. Paramaecien werden von Thymol getötet, ebenso Vorticellen, Euglena viridis, Polytoma uvella und andere Infusorien. Flagellaten, soweit sie metabolisch sind, zogen sich klumpenförmig zusammen, Beggiatoa stellte ihre Oscillationen ein, Spirillen bewegten sich langsamer und streckten sich nach kürzerer Zeit; dagegen zeigten Bac. fluorescens und Bac. vulgaris bei Thymolzusatz ihre volle Beweglichkeit, es scheint, als ob das Thymol von den Bakterien angegriffen wird; möglicherweise enthalten sie eine Tyrosinase, welche nach dem Befunde verschiedener Autoren Thymol in Dithymol überführt. Die Konsequenz dieser Versuche ist, daß besonders für länger andauernde

Verdauungsversuche bei alkalischer Reaktion Thymol nicht verwendet werden darf. Emmerling (Hermsdorf).

Costa, F., Su la resistenza dei microrganismi all' idrogeno solforato. (Giorn. Societá Ital. di Igiene. Vol. 32. 1910. p. 176—179.)

Durch Anwendung eines eigenen Apparates konnte Verf. etwa 60 Arten von Mikroorganismen vergleichsweise der Einwirkung gasförmigen Schwefelwasserstoffes aussetzen. In reinem, ebenso wie in 50-, 20-, und 10-proz. Schwefelwasserstoffe entwickelte sich keine Art, in 2-proz. nur B. prodigiosus, in 1-proz. alle Bakterien und Hefen, aber keine Pilzart; in 0,5-proz. alle untersuchten Arten, die Pilze immerhin etwas dürftig. Unter den Spaltpilzen sind Bacteria am meisten tolerant; es reihen sich ihnen Vibrionen, Kokken und Bazillen nacheinander an. Pathogene Arten ertragen Schwefelwasserstoff besser als harmlose, die Toleranz scheint aber mit der Virulenzsteigerung abzunehmen. Kein Unterschied war nach den gelatinolytischen und den chromogenen Eigenschaften zu verzeichnen. Die Toleranz mancher Arten gegenüber verdünntem Schwefelwasserstoffe fällt mit der Eigenschaft zusammen, H_2S aus eiweißreichen Nährböden zu bilden.

E. Pantanelli (Rom).

Pickering, Spencer U., Studies of the changes occurring in heated soils. (The Journ. of Agric. Science. Vol. 3. 1910. p. 258.)

Pickering, Spencer U., Plant-growth in heated soils. (The Journ. of Agric. Science. Vol. 3. 1910. p. 277.)

Bekanntlich erleidet Erde beim Sterilisieren Veränderungen, die sich in einer ungünstigen Wirkung auf die Keimung von Samen äußern. Man kann annehmen, daß sich beim Erhitzen im Boden toxische Substanzen bilden, die wie Verf. in einer früheren Arbeit wahrscheinlich gemacht hat, aus löslichen organischen Verbindungen bestehen. Versuche haben nun gezeigt, daß die durch Erhitzen des Bodens gebildeten toxischen Substanzen allmählich verschwinden, wenn der Boden feucht unter Luftzutritt aufbewahrt wird; bei Luftabschluß bleiben dagegen die Toxine unverändert. Die Zerstörung der toxischen Substanzen besteht daher wahrscheinlich in einer Oxydation. — Die Einwirkung der Toxine auf das Pflanzenwachstum wurde in Böden untersucht, die auf verschiedene Temperaturen erhitzt waren. Dabei zeigte sich die merkwürdige Erscheinung, daß Tomaten, Spinat, Klee und andere Pflanzen durch die toxischen Substanzen geschädigt wurden und zwar um so mehr, je stärker der Boden erhitzt war. Dagegen verhielten sich Gramineen gerade entgegengesetzt; je stärker der Boden erhitzt war, um so üppiger gediehen die untersuchten Gräser (Lolium perenne und Festuca pratensis). Eine Wiederholung desselben Versuches hatte allerdings ein ganz anderes Resultat. Bei den Gramineen zeigte sich zwar wieder ein um so lebhafteres Wachstum, je stärker die Erhitzung des Bodens gewesen war, bei den Nichtgramineen zeigte sich aber ebenfalls eine Wachstumsförderung; nur wenn der Boden höher als auf 100° erhitzt war, zeigte sich wieder ein Rückgang. Eine Erklärung des Unterschiedes zwischen Gramineen und Nichtgramineen vermag Verf. nicht zu geben. Da die Ergebnisse der Versuchsreihen nicht übereinstimmend waren, bedürfen sie wohl noch einer eingehenden Prüfung. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Lucas, A., The preservative materials used by the ancient egyptians in embalming. (Chem. News. Vol. 101. 1910. p. 266.)

Verf. schließt auf Grund der chemischen Analyse, daß die Ägypter die Leichen zur Konservierung mitunter in eine Lösung von natürlicher Soda legten und daß unter „Natrum“ (nach Herodot) Soda gemeint ist.

Wedemann (Gr.-Lichterfelde).

Waerden, H. von der, Salicylsäure als Konservierungsmittel. (Pharm. Weekbl. Bd. 47. 1910. p. 882 n. Chem. Centralbl. 1910. Bd. 2. p. 825.)

Verf. weist auf die gesundheitlichen Gefahren hin, die bei der Verwendung von Salicylsäure sich einstellen können.

Wedemann (Gr.-Lichterfelde).

Mortensen, M. L., Rostrup, Sofie og Kølpin Ravn, F., Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1909. [Übersicht über die im Jahre 1909 aufgetretenen Pflanzenkrankheiten.] (Tidsskr. for Landbr. Plant. 17. 2. 1910. p. 306)

Die in der vorliegenden Zusammenstellung aufgezählten tierischen und pflanzlichen Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Dänemarks können hier nicht alle genannt werden. An Getreide wurden außer den verschiedenen Brand- und Rostpilzen einige Erreger der Fußkrankheit (Ophiobolus graminis, O. herpotrichus, Leptosphaeria culmifraga und L. herpotrichoides) gefunden; auch Meltau und Schneeschimmel (Lanosa nivalis) wurden beobachtet. Die Getreidefliegen (Hylemyia coarctata, Oscinis frit, Chlorops taeniopus) zeigten sich erst verhältnismäßig spät, dagegen richtete Thrips besonders im Weizen und Hafer erheblichen Schaden an. Die Erbsen hatten unter Fusarium vasinfectum var. pisi, Erysiphe pisi, Sitones lineatus und Agriotes zu leiden. Infolge des kalten Frühjahrs zeigte sich der Wurzelbrand bei Zucker- und Runkelrüben in erheblichem Umfang. Kohlpflanzen wurden besonders von Plasmodiophora brassicae heimgesucht. An Kartoffeln trat Phytophthora infestans auf; außerdem wurden die Blattrollkrankheit und Stengelbakteriosen häufig gefunden. Zum Schluß werden noch die im Jahre 1909 beobachteten Schädlinge des Klees und der Futtergräser genannt.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Mameli, E. e Pollacci, G., Metodo di sterilizzazione di piante vive per esperienze di patologia e di fisiologia. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. I. Sem. p. 569—574.)

Die Verff. konnten eine ausreichende Sterilisation lebender Pflänzchen (Lemna maior, Salvinia auriculata, Nymphaea) durch Behandlung mit 2,4-proz. Wasserstoffperoxyd während 5—15 Minuten; in 3-proz. Lösung litt Lemna major nach 30, Salvinia nach 45 Minuten. Es ist zu bemerken, daß Wasserstoffperoxyd zur äußeren Sterilisation lebender Pflanzenteile bereits von Rossi und Carbone (1904) mit Erfolg angewandt wurde.

Pantanelli (Rom).

Salmon, E. S., Injury to foliage by Bordeaux mixture. (The Journ. of the Bloard of agric. Vol. 17. 1910. p. 103.)

Verf. beschreibt die verschiedenen Verletzungen, die durch Spritzen mit Bordeauxbrühe an Blättern und Früchten des Apfelbaumes auftreten können. Bei einzelnen Apfelsorten zeigen sich Schädigungen durch Bordeauxbrühe sehr häufig; solche empfindlichen Sorten sind vorsichtig mit einer nur einprozentigen Brühe zu spritzen. Die in Amerika gegen den Schorf empfohlene Schwefelkalkbrühe steht an Wirksamkeit der Bordeauxbrühe nach. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Annett, H. E., and **Kar, S. C.,** Amount of copper in tea sprayed with Bordeaux mixture. (The Journ. of Agric. Science. Vol. III. 1910. p. 314.)

Gegen Exobasidium vexans hat McRae Bekämpfungsversuche mit Bordeauxbrühe ausgeführt. Die Verff. haben nun untersucht, wieviel Kupfer in dem von bespritzten Plantagen gewonnenen Tee nachzuweisen ist. Sie fanden im Tee von unbehandelten Plantagen pro kg 12 mg Cu, während in Tee von gespritzten Pflanzen pro kg 68 mg Cu waren. Wurden 36 g Tee mit 2 l kochendem Wasser übergossen — nach Angaben der Verff. entspricht das etwa dem gewöhnlichen Verhältnis beim Teebereiten — so fand sich in dem Aufguß von unbehandeltem Tee kein Kupfer, während in dem Aufguß von gespritztem Tee 0,2 mg Cu nachgewiesen wurden.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Tetzner, Kupferkalkbrühe und Tenax. (Deutsche Obstbauzeitung. 1910. p. 154.)

Tenax scheint sich gut zu bewähren, da leicht herzustellen und große Haftfähigkeit besitzend. Im Großbetrieb aber bleibt die frischbereitete Kupferkalkbrühe doch aufrecht gegenüber den fertigen Mitteln.

Matouschek (Wien).

Salmon, E. S., A lime-sulphur wash for use on foliage. (The Journ. of the board. of agric. Vol. 17. 1910. p. 184.)

Verf. empfiehlt zur Bekämpfung von Sphaerotheca Humuli die befallenen Pflanzen mit Schwefelkalkbrühe zu spritzen. Die Brühe wird folgendermaßen bereitet: 1 Teil ungelöschter Kalk wird mit 2 Teilen Schwefelblüte und 10 Teilen Wasser gemischt; diese konzentrierte Brühe wird vor dem Gebrauch etwa auf $^1/_{20}$ verdünnt. Riehm (Gr.-Lichterfelde.)

Lounsbury, Chas. P., Miscible vils for spraying. (Cape of Good Hope, Dep. of Agric.; Agric. Journ. 1910. No. 2.)

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem Geheimmittel zur Bekämpfung von Schildläusen; das Mittel heißt „Scalecide“ und besteht aus einer nicht näher bekannten Petroleum-Seifenlösung. Das Mittel soll sich gut bewähren, ohne daß die Bäume beschädigt werden. Scalecide hilft nicht nur gegen Schildläuse, sondern auch gegen den Erreger der Kräuselkrankheit, Exoascus deformans. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Morstatt, H., Die kalifornische Brühe. (Pflanzer. Bd. VI. 1910. p. 35.)

Ein sehr gutes Mittel gegen saugende festsitzende Insekten, die durch Magengifte überhaupt nicht vernichtet werden können, ist nach Verf. folgende Brühe: Frisch gelöschter Kalk mit Schwefelblumen gekocht und hernach Verdünnung der Lösung mit Wasser. Die Lösung muß mit der Pflanzenspritze verteilt werden. Matouschek (Wien).

Schaffnit, E., Über die chemische Zusammensetzung von Coopers-Fluid und einige Versuche zur Bekämpfung der Blattlaus. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Vol. XX. 1910. p. 40—45.)

Das Mittel, Coopers-Fluid $V._1$, wurde vom Verf. analysiert; es besteht aus etwa gleichen Teilen von Kaliseife und einem fast reinen Teerdestillat. Die Seife erhält letzteres in Lösung; das Destillat enthält Kreosole und Phenole. Dieses insektizide Mittel ist sehr teuer, und es wirkt nicht besser gegen die Blattläuse als Kresolseife und Kresolharzseife. — Das andere Mittel gleichen Namens, aber mit der Signatur V_2 versehen, dürfte im wesentlichen aus Kresolseife, einem Teerprodukt und konzentrierter Lösung von Schwefelkalium bestehen. Auch hier steht der Preis viel zu hoch. Über die Wirkungsweise spricht sich der Verf. nicht aus. Matouschek (Wien).

Bhatt, P. J., Note on the composition of gas lime. (The Journ. of Agric. Science. Vol. 3. 1910. p. 317.)

Gaskalk wird in England als Düngemittel und zur Bekämpfung von Pilzschädlingen verwendet; es war daher von Interesse die Zusammensetzung des Gaskalks genau zu ermitteln. Aus den Analysen des Verf. geht hervor, daß Gaskalk nicht besser zum Düngen geeignet ist, als anderer Kalk. Der Gehalt an Schwefelverbindungen scheint die Verwendung als Fungicid zu rechtfertigen. Versuche mit Penicillium glaucum zeigten, daß Gaskalk keinen Einfluß auf die Keimung und Entwicklung ausübt. Verf. glaubt daher, daß Gaskalk als Fungicid nicht geeignet ist.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Furrer-Zeller, E., Die Benutzung künstlicher Lichtquellen zum Fangen von Schädlingen in Land- und Forstwirtschaft. (Schweiz. landwirtsch. Zeitschr. 1910. p. 589 uff.)

Man soll doch den Maikäfer, wenn er auch gegen Licht weniger empfindlich ist, mit Licht (Laterne) fangen. Verf. bespricht auch vergleichend die günstigen Resultate bei Anwendung starker Lichtquellen gegen die Nonne.

Matouschek (Wien).

Anonymus, Experiments with fungicides for the prevention of „Stinking Smut“ (Bunt). (The Journ. of the Dep. of Agric. of South Australia. Vol. 13. 1910. p. 960.)

Drei Weizensorten wurden mit Steinbrandsporen infiziert und dann mit verschiedenen Beizmitteln behandelt. Fast völlig wurde der Brand durch eine Behandlung mit einer Lösung von Salz und Kupfervitriol unterdrückt; Kupfervitriol allein war nicht ganz so wirksam, doch ergab es noch bessere Resultate als „Fungusine“, Bordeauxbrühe oder Formalin. Die Keimfähigkeit des Saatgutes wurde am wenigsten durch Bordeauxbrühe, Formalin und Salz-Kupfervitriollösung beeinträchtigt; die Behandlung mit „Fungusine“ hatte sogar eine Steigerung der Keimfähigkeit zur Folge.

Um zu sehen, wie weit die verschiedenen Beizmethoden das Saatgut vor einer Neuinfektion schützen, bestäubte Verf. behandelten Weizen wieder mit Brandsporen. Am besten bewährte sich die Behandlung mit Kupfervitriol und Salz, danach folgen Kupfervitriol, „Fungusine“, Bordeauxbrühe und an letzter Stelle Formalin. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Burgtorf, Bekämpfung der Rübenblattläuse. (Blätter f. Rübenbau. Bd. 17. 1910. p. 205.)

Die Bekämpfung ist eine sehr schwierige. Nur die natürlichen Feinde können nützen, und da lenkt der Verf. das Augenmerk auf den sehr nützlichen Marienkäfer und dessen Larve. Matouschek (Wien).

Voges, E., Die Bekämpfung des Fusicladium. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1910. p. 385—393.)

Verf. weist zunächst darauf hin, daß ihm Fälle von Fusicladiumbefall bei Birnen bekannt geworden sind, wo nur die Früchte, nicht aber die Blätter besetzt waren. Das widerspricht der Aderholdschen Annahme, daß die Infektion der Früchte wahrscheinlich von den Blättern ausgeht. Es wurde in der Gegend von Hildesheim fast kein älterer Baum gefunden, der nicht in der taschenartig aufgeplatzten Rinde der Zweigtriebe die Konidienlager des F. dendriticum Fuck. enthielt. Die Pilzpolster sind während des ganzen Jahres dort anzutreffen. Während nun die jüngeren Bäume fast gar nicht angegriffen werden, werden die älteren vor allem, die auf schlechterem Boden stehenden, weit weniger geschont.

Fusicladium ist, entgegen früheren Behauptung, imstande die Cuticula zu durchbohren, und dringt interzellular zwischen den Epidermis- und Fruchtfleischzellen vor. Er kann also als Parasit aufgefaßt werden.

Die von Fischer geäußerte Hypothese, daß die größere oder geringe Zahl der Rißstellen in der Epidermis den stärkeren oder schwächeren Befall der Früchte erklärt, ist unrichtig, da ein Eindringen in der Regel nicht von den Rißstellen aus stattfindet.

Die Bespritzung im Winter, wie sie Fischer empfiehlt, ist zwecklos, da die pilzhaltigen Blätter nur zum geringen Teil mit dem Kupfervitriol in Berührung kommen und eine Vernichtung in den Rindentaschen nicht stattfindet. Deshalb muß die Bespritzung der Bäume nicht im unbelaubten, sondern umgekehrt gerade im belaubten Zustand erfolgen.

Plaut (Halle a. S.).

Petri, L., Nuove osservazioni sopra i processi di distruzione delle tuberosita fillosseriche. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. (5). Vol. 19. 1910. I. Sem. p. 402—407.)

Gegenüber neueren Einwendungen von Foà (vgl. dieses Centralbl. Bd. 28. p. 283) hält Verf. seine Schlüsse aufrecht bezüglich der Mitwirkung von Rhizoglyphus echinopus bei der Wurzelfäule phylloxerierter Reben. Diese Milbe oder die verwandte Heteroglyphus vitium Foà kann lebende Tuberositäten angreifen; ihre Gegenwart ist aber nicht bei allen Fällen notwendig, wo der Weinstock rasch zugrunde geht; es kann sich wohl auch um andere Milben oder sonstige Bodenorganismen handeln. In einem Weinberge war der Mykorhizenpilz bei lebenden Tuberositäten bis zum Zentralzylinder eingedrungen. Der Schaden durch die Sekundärparasiten hängt von der Tiefe der phylloxerischen Neubildung ab; oberflächliche Tuberositäten können ohne Schaden angefressen werden, während die Wirkung der Sekundärparasiten die Reblausbeschädigungen erheblich steigert, wenn die Tuberosität den Zentralzylinder der Wurzel erreicht. Nur sind die Neubildungen an trockenen Ortschaften meistens tiefer als in feuchten Böden und auch der Milbenangriff ist im ersten Falle schädlicher, um so mehr, als die Reblaus sich in die verlassenen Milbengalerien gern wieder einsteckt, wodurch die Zerstörung der Wurzel beschleunigt wird; die Bedingungen dieses Parasitenwechsels sind aber nicht immer leicht zu fassen.

Pantanelli (Rom).

Sakellario, D., Reglement zur Bekämpfung der Kleeseide in Rumänien. (Wiener landwirtsch. Zeitung. Jg. 60. 1910. p. 336—337.)

Vom rumänischen Herrscher sind die im Monitor offizial No. 123 1909 publizierten Gesetze Ende August 1909 sanktioniert worden. Das Reglement wird wörtlich ins Deutsche übersetzt und ist wohl geeignet, die Einschleppung von Kleeseide nach Rumänien hintanzuhalten. Matouschek (Wien).

Wolff, Max, Die Bekämpfung der wichtigsten im Boden lebenden Insektenlarven. (Flugblatt No. 7 d. Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. 1909. 6 pp.)

1) Mittel gegen die Drahtwürmer (Larven der Schnellkäfer): Gute Düngung, da dann die Kulturpflanzen kräftig gedeihen und das zerstörte Wurzelwerk ersetzen können. Der Landwirt muß künftig die auf demselben Felde zu bestellenden Halmfrüchte so flach als möglich drillen. Recht intensive Bodenbearbeitung, damit die Schädlinge nicht zur Ruhe kommen und so den Vögeln, besonders den Saatkrähen, ausgeliefert werden. Je öfter und ausgiebiger der Boden gelockert wird, desto weniger besteht die Gefahr, daß die unter allen Umständen einen bindigen Boden vorziehenden Käfer auf dem betreffenden Felde zur Eiablage schreiten. Auslagen von Fangkartoffeln: die Halbstücke ½ m voneinander entfernt auf den verseuchten Acker gelegt und zwar 5—7 cm tief in die Erde. Das Loch wird zugetreten. Nach einer Woche sind viele „Würmer“ schon in der Kartoffel eingenistet. Markierung der letzteren durch Stäbchen, damit sie herausgenommen und zerschnitten werden können, um aufs neue zur Verwendung zu gelangen. Zerschnittene Würmer gehen sicher zugrunde.

2) Mittel gegen die Engerlinge des Maikäfers: Die Ortsbehörden leisten viel. Es kommt zu einer gewohnheitsmäßigen Vertilgung der Engerlinge. Wo stark verseuchte Grasländereien in der Nähe sind, tut man gut, diese als ständige Herde der Engerlingsplage zuerst von den Schädlingen zu säubern. Hebt man die wie verbrannt aussehende Grasnarbe ab, so kann man die Engerlinge vernichten — und man muß dies energisch durchführen, da sie sich sonst tiefer eingraben. Die oben erwähnte ausgiebige Bodenbearbeitung bringt hier den gleichen Nutzen. Ja keine Anwendung von Bodendesinfientien.

3) Mittel gegen die Erdraupen (Raupen der Saateulen): Gegen die Raupe der Agrostis segetum gehe man so vor, daß man die Stecklinge der Weiden durch Hacken auf 5 cm freilegt und nach Ablauf der Fraßzeit wieder behäufelt. Intensive Bodenbearbeitung bringt den größten Erfolg, speziell die späte Winterbestellung ist ein guter Schutz gegen Erdraupenfraß, das im Oktober gesäte Wintergetreide wird nie von Erdraupen angegriffen, weil die Raupen infolge der kalten Witterung schon erstarrt im Boden liegen.

Matouschek (Wien).

Zimmermann, H., Zur Bekämpfung der Blatt- und Schildläuse. (Der Obstzüchter. 1910. p. 53.)

Demilysol (10-proz. Lösung) als Winterbehandlung und 1-proz. als Sommerbehandlung (nur bei Apfel ¾-proz. Lösung) hat sich gegen die genannten Insekten trefflich bewährt. Matouschek (Wien).

Baumann, Die rote Schildlaus, Diaspis fallax, und Kalk- oder Karbolineumanstrich. (Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau. 1910. p. 57 ff.)

Erfolgreiche Bekämpfung der roten Schildlaus während der Vegetationsruhe durch Stammanstrich mit 30-proz. in Wasser löslichem Karbolineum. wird konstatiert. Der Kalkanstrich der Obstbäume wird verbannt.

Matouschek (Wien).

Gvozdenovic, Fr., Die Heuschreckenbekämpfungsaktion am Karste im Sommer 1909. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. i. Österreich. Jg. 13. 1910. p. 699.)

Das ungewöhnliche starke Auftreten der Heuschrecken auf Dauerwiesen, Hutweiden, Klee-, Luzerne- und Getreidefeldern, Kartoffel-, Mais-, Weizen-, Roggen-, Gemüseanpflanzungen, sowie in Weingärten und auf Sträuchern und Bäumen am Görzer Karste ließ eine energische Bekämpfung als dringend notwendig erscheinen. Das k. k. Ackerbauministerium erteilte nun der k. k. Versuchsstation in Görz den Auftrag, der weiteren Vermehrung der Heuschrecken und der Eierablage durch Absammeln der jungen Heuschrecken (in der zweiten und dritten Häutung) mittels Fangnetzen und Streifsäcken entgegen zu treten. Zur Durchführung dieses Auftrages hat Verf. einen genauen Organisationsdienst ausgearbeitet, der auf der Bildung von Schülergruppen, welche zu 2—4 unter der unmittelbaren Aufsicht eines Aufsehers zu stehen kamen, beruhte. Die Fangarbeiten erstreckten sich infolge der massenhaft vorkommenden Heuschrecken (vornehmlich Caloptenus italicus, Stethophyma fuscum und brevipenne, Decticus verrucivorus und Locusta viridissima) insgesamt auf 5 Wochen und waren daran 2100 Schüler beschäftigt. Das gesamte Aktionsgebiet erstreckte sich auf 26 politische Gemeinden mit einer Fläche von rund 33 700 ha, wovon 8200 ha Wiesen und 13200 ha Hutweiden. Die mittels Fangnetzen und Streifsäcken gefangenen Heuschrecken wurden in gewöhnliche blecherne Petroleumversandkannen von 20 Liter Inhalt eingeworfen und, nachdem die Kannen gefüllt waren, mit siedend heißem Wasser getötet. Das Wasser wurde hierauf entleert, und die getöteten Heuschrecken wurden dann, zwecks Auszahlung der Prämien, in blechernen Litermaßen abgemessen. Ein Teil der Heuschrecken wurde, da sie ein ausgezeichnetes Beifutter für Hühner und Schweine sind, an der Sonne getrocknet. Während der Fangarbeiten trat auch eine Heuschreckenepidemie, veranlaßt durch den Pilz Empusa grylli (Entomophthora Calopteni), auf, jedoch nur sporadisch, so daß sie nur ein geringer Bundesgenosse war. Sie dürfte auch in Zukunft wenig Bedeutung haben, da sich der Pilz hauptsächlich in der feuchtwarmen Zeit des Sommers und in feuchten Gegenden entwickelt, während das Karstklima im Sommer gewöhnlich sehr trocken ist und die Dürre monatelang anhält. Was nun das Fangresultat anbetrifft, so wurden rund 109 000 Liter, d. h. etwa 11 Waggonladungen Heuschrecken gesammelt, und es wurden für dieselben den Kindern an Prämien rund 17 000 Kronen ausbezahlt, so daß jedes Kind pro Tag durchschnittlich 4 Liter Heuschrecken gefangen und hierfür rund 64 Heller täglich verdient hat. Da für Anschaffung, Reparatur, Transport der Fanggeräte, an Taglöhnen, Remunerationen für die Lehrer usw. 11 000 Kronen ausgegeben wurden, so stellten sich die Gesamtkosten auf etwa 28 000 Kronen. Es hat also jeder Liter der gefangenen Heuschrecken ungefähr 25 Heller gekostet. Wenngleich die Aktion etwas zu spät in Angriff genommen wurde, so war das Ergebnis doch ein sehr zufriedenstellendes. Es zeigte sich dies deutlich darin, daß die zweite Mahd weit reichlicher ausfiel, während die erste Mahd entweder ganz entfiel oder kaum die Schnittkosten decken konnte. Da weiter die zumeist in einem nicht vollkommen ausgebildeten Zustande vernichteten Heuschrecken die Eiablage nicht vollziehen konnten, so ist dadurch die Invasionsgefahr für das nächste Jahr bedeutend vermindert. Schließlich ist der weitaus größte Teil der ausgegebenen Geldbeträge im Lande geblieben, was eine indirekte Subventionierung der von der Heuschreckeninvasion betroffenen Bevölkerung bedeutet. Allerdings sind sehr viele Heuschrecken nach Abschluß der Bekämpfungsarbeiten am Leben geblieben, und dieser Umstand stellt allerdings eine große — wenn auch durch die beträchtlichen Fangergebnisse stark reduzierte — Invasionsgefahr für die Zukunft dar. Stift (Wien).

Barger, Alois, Über die Krankheiten der Raupen. (Jahrb. d. entomolog. Vereinig. Sphinx in Wien. 1910. p. 28—31.)

Verf. teilt die Krankheiten der Raupen ein in:

1) Infektiöse, übertragbare, im Freien sowie bei Inzuchten auftretende. Ursache: Pilze, Bazillen oder Mikrokokken. Hierher gehören die Flacherie (flaccidenza), Prebine oder Prebina, Muscardine.

2) Individuelle, nicht übertragbare, wahrscheinlich nur bei Inzuchten auftretende. Ursache: Schlechte Ernährung der Tiere. (Zwei Arten von Krankheiten). — Die Krankheiten werden geschildert. Uns interessieren folgende neue Tatsachen bezw. Beobachtungen:

a) Die Flacherie überrascht den Züchter von Raupen. Bei einer bei Saturnia spini aufgetretenen Epidemie im Raupenkasten konnte leider die Mikrobe nicht festgestellt werden. Der Tod der Raupe tritt wohl infolge des starken Erbrechens und Durchfalles ein.

b) Die Prebine tötet die Raupe sehr langsam ab und zwar infolge von Austrocknung. Aus einer an Prebine erkrankten Raupe kann mitunter der Falter hervorgehen; im letzteren steckt aber doch der Keim der Krankheit, ihn vererbt das Weibchen auf ihre Nachkommenschaft. Bei Deilephila epilobii gelang es Verf., durch außerordentliche Vorsicht 14 Falter aus 60 Raupen zu ziehen. Der Erreger der Krankheit war Micrococcus ovatus.

c) Bei der Muscardine konnte Verf. zwei Modifikationen feststellen, nämlich Schimmelbildung außen auf der Haut und anderseits nur auf der Innenseite der Haut. Worauf die letztere Erscheinung zurückzuführen ist, konnte Verf. nicht ermitteln. In der Wiener Umgebung sammelte Verf. einmal 100 Stück anscheinend gesunde Raupen von Arctia aulica an einer Lokalität, wo die Krankheit verbreitet war. Nach wenigen Stunden sind alle mitgenommenen Raupen umgekommen. Die Ursache war der Pilz Botrytis Bassiana Bals.

d) Bei Inzuchten finden diese drei Krankheiten die beste Förderung dadurch, daß die Raupen in zu großer Anzahl zusammengepfercht sind oder daß schlechtes Futter verabreicht wird. Die verdächtigen Tiere müssen durchs Feuer vernichtet werden, die Käfige sind zu wechseln und durch kochendes Wasser zu reinigen. Die toten Raupen, sowie deren Ausflüsse werden gern von den gesunden aufgefressen bezw. aufgesogen. Am leichtesten können die gewöhnlichen Dunstgläser gereinigt werden, sie sind bei kleinen Zuchten besonders zu empfehlen.

e) Bezüglich der individuellen Krankheiten: Bei der einen hängt der Kot perlschnurartig am After der Raupe herab. Oft bemerkt man einen feinen Faden aus dem After hängen. Bei der zweiten tritt gewöhnlicher Durchfall ein. Anfangs sind die Kotballen viel größer und wässerig, später

Harding, H. A., Bacteriological investigations, p. 65.
Heald, F. D. and **Wolf, F. A.,** The whitening of the mountain cedar, Sabina sabinoides (H. B. K.) Small, p. 110.
Höhnel, F. von, und **Weese, J.,** Zur Synonymie in der Gattung Nectria, p. 94.
Jesenko, Fr., Versuche über die Turgeszenzdauer abgeschnittener Pflanzensprosse, p. 119.
Kasai, Mikio, On the Japanese species of Phragmidium, p. 90.
Kern, Frank Dunn, The morphology of the peridial cells in the Roesteliae, p. 90.
Köck, K., Capnodis tenebrionis, ein Obstschädling Dalmatiens, p. 101.
Lang, W., Der Schaden der Wühlmaus, p. 117.
Laubert, R., Krankheiten des Efeus, p. 111.
—, Über die Panaschüre (Buntblättrigkeit der Tradescantia cumanensis, p. 118.
—, Rätselhafte Kropfbildungen an Eichen, Birken und Rosenzweigen, p. 123.
Lewis, Ch. E., Apple diseases caused by Coryneum foliicolum Fckl. and Phoma mali Schulz et Sacc., p. 102.
Lounsbury, Chas. P., Pears and pear blight, an opportunity for Cape Colony, p. 102.
—, Giant twig gall, of willow, poplar, peach, apple, and other trees, p. 122.
Ludwig, F., Entomologische Mitteilungen. 1) Phosphoreszierende Arthropoden und und Würmer. 2) Vorkommen des Metoecus paradoxus L. 3) Zur Insektenfauna der Häuser. 4) Ameisenpflanzen. 5) Nonnenbegleiter, p. 111.
Macků, Johann, I. Erster Beitrag zur Kenntnis der Basidiomyceten- und Ascomyceten-Flora von Mähren. [Tschechisch.] p. 94.
Magnus, Paul, Anwachsungen der Sepalen an das Gynostemium von Orchideenblüten, p. 126.
Maire, L., Etudes mycologiques sur l'arrondissement de Gray, p. 84.
Maire, R., Notes critiques sur quelques Champignons récoltés pendant la session de Dijon de la Societé mycologique de France (Octobre 1909), p. 84.
—, Les bases de la classification dans le genre Russula, p. 95.
Massee, G., Fungi exotici. X., p. 80.
Mayor, Eug., Contribution à l'étude des champignons du Canton de Neuchâtel, p. 84.
McAlpine, D., The smuts of Australia. Their structure, life history, treatment, and classification, p. 100.
Mensio, C., Fosfatagio, gessatura e anidride solforosa nella vinificazione, p. 72.
—, Il Moscato d'Asti spumante, p. 72.
Mirande, M., De l'action des vapeurs sur les plantes vertes, p. 121.
Mitterberger, K., Epiblema grandaevana Z. (Microlep.), p. 115.
Montemartini, L., Una nuova malattia della Sulla: Anthostomella sullae n. sp., p. 111.
Moreillon, M., Prunus Mahaleb L. déformé par un champignon parasitaire, p. 110.
Muth, F., Über einige seltenere Schäden an der Rebe, p. 102.
Neger, F. W., Über die natürlichen Verfärbungen des Holzes, p. 110.
Niemann, G., Über einige häufiger auftretende Pilzkrankheiten der Pflanzen, p. 95.
Obel, P., Researches on the conditions of the forming of oogonia in Achlya, p. 67.
Pantanelli, E., Caratteri morfologici ed anatomici del Roncet delle viti americane in Sicilia, p. 103.
—, Gommosi da ferita, Thrips ed acariosi delle viti americane in Sicilia, p. 104.
—, Influenza del terreno su lo sviluppo del Roncet, p. 105.
Paris, G., Su alcuni prodotti dell' attivitá bacterica dei fermenti mannitici, p. 70.
Patér, Bela, Zwei interessante Mißbildungen. [Magyarisch.] p. 125.
Patouillard, N. et **Demange, V.,** Nouvelles contributions à la flore mycologique du Tonkin, p. 86.
Patouillard, N., Notes sur trois espèces d'Hydnangium de la flore du Jura, p. 95.
Patterson, Flora W., Charles, Vera K. and **Veihmeyer, Frank J.,** Some fungous diseases of economic importance, p. 96.
Petersen, Henning, E., An account of Danish Freswater-Phycomycetes, with biological and systematical remarks, p. 66.
Petri, L., Ricerche istologiche su diversi vitigni in rapporto al grado di resistenza alla fillossera, p. 106.
Pierre, Abbé, Les Chlorops des blés, p. 98.
Remisch, Franz, Hydroecia micacea Esp., ein neuer Hopfenschädling, p. 108.
Rivas, D., Bacteria and other fungi in relation to the soil, p. 72.
Ruhland, W., Über die Brauchbarkeit cytologischer Merkmale zur Unterscheidung einiger holzzerstörender Pilze, p. 118.
Rytz, W., Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Kientales. I. Fortsetzung, p. 85.
Saccardo, P. A., Notae mycologicae. Ser. XII., p. 80.
Saccardo, P. A. et **Traverso, J. B.,** Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. 19. Index iconum fungorum enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus, p. 81.

Inhalt.

Referate.

Abel, O., Was ist eine Monstrosität? p. 123.
Adams, J. and **Pethybridge, G. H.,** A census catalogue of Irish fungi, p. 83.
Anonymus, Notes on insect and fungus pests, p. 96.
—, Powdery mildew of peach and cherry, p. 102.
Appel, O. und **Wollenweber,** Die Kultur als Grundlage zur besseren Unterscheidung systematisch schwieriger Hyphomyceten, p. 67.
Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1909, p. 88.
—, Right and wrong conceptions of plants rusts, p. 89.
Bancroft, C. K., Fungi causing diseases of cultivated plants in the West Indies, p. 97.
Bartels, Über den Einfluß der Gründüngung mit Senf und Erbsen in verschiedenen Entwicklungsstadien und bei verschiedener Stickstoffdüngung auf die Denitrifikation, p. 73.
Bataille, F., Champignons rares ou nouveaux de la Franche-Comté. I., II., p. 84.
Bertrand, Gabriel, et **Compton, Arthur,** Recherches sur l'individualité de la cellase et de l'émulsine, p. 70.
Bloch, E., Sur quelques anomalies de structure des plantes alpines, p. 124.
Börner, C., Parametabolie und Neotenie bei Cocciden, p. 114.
Bondarzew, A. S., Eine neue Fleckenkrankheit des Efeus, Septoria humulina A. Bond. n. sp., p. 111.
Boodle, L. A., Galls on an Indian grass, p. 122.
Bornemann, F., Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter, p. 121.
Bourdot, H. et **Galzin, A.,** Hymenomycètes de France. (II. Homobasidiés: Clavariés et Cyphellés), p. 94.
Bourdot, H., Corticiés nouveaux de la flore mycologique de France, p. 95.
Brenner, M., Afvikande granformer. [Abweichende Formen von Picea excelsa], p. 126.
Buller, A. H. Reginald, Researches on Fungi, p. 81.
Camara, M. da Souza et **Mendes, A. C.,** Mycetae aliquot et insecta pauca Theobromae cacao in Sancti Thomensis insula, p. 107.
Carpenter, George, H., Injurious insects and other animals observed in Ireland during the year 1909. p. 113.
Catoni, G., La tignola dell' uva. Nuove osservazione. Esperienze e ricerche per un metodo pratico di lotta, p. 107.
Cavara, Fr., Alcune ricerche intorno all' azione del vento sullo sviluppo delle piante, p. 119.
Chmielewski, Zdzislaw, Mykologische Notizen aus Czarna Hora in den pokutischen Karpathen. [Polnisch.] p. 83.
Cosens, A., Lepidopterous galls on species of Solidago, p. 122.
Danila, P., Sur les substances réductrices des cultures bactériennes et de quelques substances organiques, p. 65.
Doby, Géza, von, Über die Oxydasen, p. 71.
Dox, Arthur, W., The catalase of molds, p. 71.
Duggar, B. M., Fungus diseases of plants, p. 96.
Eckstein, Karl, Die Nonne, ihre Lebensweise und Bekämpfung, p. 116.
Eddelbüttel, H., Über die Kenntnis des parasitären Charakters der als „Parasiten" bekannten Florideen, insbesondere der Gattungen Choreocolax Reinsch und Harveyella Schm. et Rke., p. 79.
Eichinger, A., Beschädigung von Roggenpflanzen, p. 98.
Evans, J. B. Pole, Anthracnose or zwart roest of the grape (Gloeosporium ampelophagum Sacc.), p. 107.
Faber, von, Pilzgallen an Wurzeln von Kickxia elastica Preuß, p. 123.
Faraci, G., Sur la résistance des vignes au phylloxéra, p. 105.
Fehér, Jenö, Vorlage von Abnormitäten, p. 125.
Feher, Eug., Blumenblattlose und andere Abweichungen aufweisende Rittersporn-blüten. [Magyarisch u. deutsch.] p. 126.
Feltgen, Johann, Vorstudien zu einer Pilzflora des Großherzogtums Luxemburg, Teil II, p. 84.
Ferdinandsen, C. and **Winge, P.,** Fungi from Prof. Wermings expedition to Venezuela and the West-Indies, p. 86.
Franzen, H., Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. Über die Vergärung der Ameisensäure durch Bacillus Kiliense, p. 69.
Gabotto, L., Note ed appunti sui malanni delle nostre colture, p. 97.
Georgevitch, Peter, Bacillus thermophilus oranjensis, p. 65.
Grassi, B., Studii sull' Acanthochermes Quercus Kollar, p. 111.
—, Ulteriori ricerche sui fillosserini, p. 114.
—, Osservazioni intorno al fenomeno della rudimentazione nei fillosserini, p. 114.
Griffon et **Maublanc,** Une Chytridinée nouvelle parasite d'un gazon de Ray-grass. p. 91.
—, Sur les espèces de Sphaeropsis et de Diplodia parasites du Poirier et du Pommier, p. 92.
Griggs, Robert F., Monochytrium, a new genus of the Chytridiales, its life history and cytology, p. 91.

Harding, H. A., Bacteriological investigations, p. 65.

Heald, F. D. and **Wolf, F. A.,** The whitening of the mountain cedar. Sabina sabinoides (H. B. K.) Small, p. 110.

Höhnel, F. von, und **Weese, J.,** Zur Synonymie in der Gattung Nectria, p. 94.

Jesenko, Fr., Versuche über die Turgeszenzdauer abgeschnittener Pflanzensprosse, p. 119.

Kasai, Mikio, On the Japanese species of Phragmidium, p. 90.

Kern, Frank Dunn, The morphology of the peridial cells in the Roesteliae, p. 90.

Köck, K., Capnodis tenebrionis, ein Obstschädling Dalmatiens, p. 101.

Lang, W., Der Schaden der Wühlmaus, p. 117.

Laubert, R., Krankheiten des Efeus, p. 111.

—, Über die Panaschüre (Buntblättrigkeit der Tradescantia cumanensis, p. 118.

—, Rätselhafte Kropfbildungen an Eichen, Birken und Rosenzweigen, p. 123.

Lewis, Ch. E., Apple diseases caused by Coryneum foliicolum Fckl. and Phoma mali Schulz et Sacc., p. 102.

Lounsbury, Chas. P., Pears and pear blight, an opportunity for Cape Colony, p. 102.

—, Giant twig gall, of willow, poplar, peach, apple, and other trees, p. 122.

Ludwig, F., Entomologische Mitteilungen. 1) Phosphoreszierende Arthropoden und und Würmer. 2) Vorkommen des Metoecus paradoxus L. 3) Zur Insektenfauna der Häuser. 4) Ameisenpflanzen. 5) Nonnenbegleiter, p. 111.

Macků, Johann, I. Erster Beitrag zur Kenntnis der Basidiomyceten- und Ascomyceten-Flora von Mähren. [Tschechisch.] p. 94.

Magnus, Paul, Anwachsungen der Sepalen an das Gynostemium von Orchideenblüten, p. 126.

Maire, L., Etudes mycologiques sur l'arrondissement de Gray, p. 84.

Maire, R., Notes critiques sur quelques Champignons récoltés pendant la session de Dijon de la Societé mycologique de France (Octobre 1909), p. 84.

—, Les bases de la classification dans le genre Russula, p. 95.

Massee, G., Fungi exotici. X., p. 80.

Mayor, Eug., Contribution à l'étude des champignons du Canton de Neuchâtel, p. 84.

McAlpine, D., The smuts of Australia. Their structure, life history, treatment, and classification, p. 100.

Mensio, C., Fosfatagio, gessatura e anidride solforosa nella vinificazione, p. 72.

—, Il Moscato d'Asti spumante, p. 72.

Mirande, M., De l'action des vapeurs sur les plantes vertes, p. 121.

Mitterberger, K., Epiblema grandaevana Z. (Microlep.), p. 115.

Montemartini, L., Una nuova malattia della Sulla: Anthostomella sullae n. sp., p. 111.

Moreillon, M., Prunus Mahaleb L. déformé par un champignon parasitaire, p. 110.

Muth, F., Über einige seltenere Schäden an der Rebe, p. 102.

Neger, F. W., Über die natürlichen Verfärbungen des Holzes, p. 110.

Niemann, G., Über einige häufiger auftretende Pilzkrankheiten der Pflanzen, p. 95.

Obel, P., Researches on the conditions of the forming of oogonia in Achlya, p. 67.

Pantanelli, E., Caratteri morfologici ed anatomici del Roncet delle viti americane in Sicilia, p. 103.

—, Gommosi da ferita, Thrips ed acariosi delle viti americane in Sicilia, p. 104.

—, Influenza del terreno su lo sviluppo del Roncet, p. 105.

Paris, G., Su alcuni prodotti dell' attivitá bacterica dei fermenti mannitici, p. 70.

Patér, Bela, Zwei interessante Mißbildungen. [Magyarisch.] p. 125.

Patouillard, N. et **Demange, V.,** Nouvelles contributions à la flore mycologique du Tonkin, p. 86.

Patouillard, N., Notes sur trois espèces d'Hydnangium de la flore du Jura, p. 95.

Patterson, Flora W., Charles, Vera K. and **Veihmeyer, Frank J.,** Some fungous diseases of economic importance, p. 96.

Petersen, Henning, E., An account of Danish Freswater-Phycomycetes, with biological and systematical remarks, p. 66.

Petri, L., Ricerche istologiche su diversi vitigni in rapporto al grado di resistenza alla fillossera, p. 106.

Pierre, Abbé, Les Chlorops des blés, p. 98.

Remisch, Franz, Hydroecia micacea Esp., ein neuer Hopfenschädling, p. 108.

Rivas, D., Bacteria and other fungi in relation to the soil, p. 72.

Ruhland, W., Über die Brauchbarkeit cytologischer Merkmale zur Unterscheidung einiger holzzerstörender Pilze, p. 118.

Rytz, W., Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Kientales. I. Fortsetzung, p. 85.

Saccardo, P. A., Notae mycologicae. Ser. XII., p. 80.

Saccardo, P. A. et **Traverso, J. B.,** Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. 19. Index iconum fungorum enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus, p. 81.

Sanders, J. G., A. review of the Coccidae described by Dr. Asa Fitch, p. 115.
Sani, G., Ricerche chimicofisiologiche sui tubercoli radicali della Vicia faba, p. 75.
Sauton, Influence du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger, p. 68.
Schilberszky, Károly, Bemerkungen zu der Mitteilung von B. Páter: Zwei interessante Mißbildungen. [Magyarisch.] p. 125.
Schmid, O., Das Lagern unserer Halmfrüchte, seine Ursachen und Bekämpfung, p. 100.
Schtscherback, Johann, Die geotropische Reaktion in gespaltenen Stengeln, p. 120.
Schwalbe, Ernst, Mißbildung und Variationslehre, p. 124.
Setchell, William Albert, The genus Sphaerosoma, p. 92.
Signer, M., La vitalità di alcuni microorganismi nelle carni insaccate, p. 75.
Sousa da Camara, E. de, Contributiones ad mycofloram Lusitaniae. Cent. VI., p. 85.
Spegazzini, C., Fungi chilenses. Contributión al estudio de los hongos chilenos, p. 86.
Stephan, Julius, Die an niederen Kryptogamen lebenden Raupen und deren Falter, p. 115.
Stevens, F. L. and **Hall, J. G.,** Some apple diseases. The Volutella rot, p. 101.
—, Coniothyrium as a fruit rot, p. 102.
—, Coniothyrium on apple twigs, p. 102.
—, Sphaeropsis on apple twigs, p. 102.
Stevens, F. L., Apple scurf., p. 102.
Stewart, R. and **Greaves, J. E.,** A study of the production and movement of nitric nitrogen in an irrigated soil, p. 73.
Straßer, Pius, Fünfter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1909. Beiträge zur Pilzflora Niederösterreichs, p. 82.
Sutton, G. L. and **Downing, R. G.,** Some experiments with fungicides used for the prevention of „Stinking Smut" (Bunt) Cowra, 1909, p. 100.
Sydow, Mycotheca germanica. Fasc. XVIII—XIX., p. 82.
—, **H.** et **P.,** Fungi novi Philippinenses, p. 85.
Theissen, F., Fragmente brasilica. III., p. 87.
Thom, Ch., Cultural studies of species of Penicillium, p. 68.
Torrend, C., Nouvelle Contribution pour l'étude des Myxomycètes du Portugal, p. 94.
Torrend, C., Un nouveau genre de Discomycètes, p. 94.
—, Punctularia tuberculosa Pat. et son état gastérospore, Ceriomyces venulosus (Berk. et C.) Torrend, p. 107.
Tranzschel, W., Beiträge zur Biologie der Uredineen III., p. 87.
Tranzschel, W., Über einige Aecidien mit gelbbrauner Sporenmembran, p. 89.
v. Tubeuf, Über die Biologie unserer Loranthaceen, p. 117.
Tullgren, A., Aphidologische Studien. I., p. 114.
Voges, Ernst, Fusarien-Epidemien unter Gemüse- und Küchenpflanzen und Getreide, p. 109.
Vogtherr, Eine astlose Fichte, p. 125.
Vouaux, Descriptions de quelques espèces de champignons, p. 79.
Vuillemin, P., Sur une entrave naturelle à la maladie des Chênes, p. 110.
Wachtl, F. A., Neue Gesichtspunkte über die Entstehung von Nonnenkalamitäten und die Mittel zu ihrer Abwehr, p. 116.
Wassiljew, Die Beschädigungen der Zuckerrübe durch die Wintersaateule (Agrotis) und ihre Bekämpfung, p. 108.
Westling, R., En ny askusbildande Penicilliumart, p 69.
Woronow, G., Contributiones ad mycofloram Caucasi. I., p. 85.
Woy, Richard, Rußtaupilze, p. 101.
Woycicki, Z., Diaphysis der Blütentriebe bei Dianthus caryophyllus L. fl. pl. [Polnisch.] p. 126.
Zach, Franz, Cytologische Untersuchungen an den Rostflecken des Getreides und die Mycoplasmatheorie J. Erikssons, p. 98.
Zwick und **Weichel,** Bakteriologische Untersuchungen über die Erreger der Mastitis acuta des Rindes mit besonderer Berücksichtigung der Beteiligung von sogenannten Fleischvergiftungserregern an der Entstehung der Krankheit, p. 75.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Albert, Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung von H. Süchting und Th. Arndt, p. 127.
Donau, Julius, Über ein Filterschälchen zur Behandlung kleiner Niederschlagsmengen, p. 130.
Schern, K., Über den Nachweis bestimmter Verfälschungen der Futtermittel mit Hilfe der sogenannten Überempfindlichkeitsreaktion, p. 127.
Siedentopf, H., Über einen neuen Fortschritt in der Ultramikroskopie, p. 128. 129.
Süchting, H. und **Arndt, Th.,** Über die Albertsche Methode zur Bestimmung der Bodenacidität, p. 127.
Toldt, K. jun., Ein Respirationsschirm für das Präpariermikroskop, p. 129.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

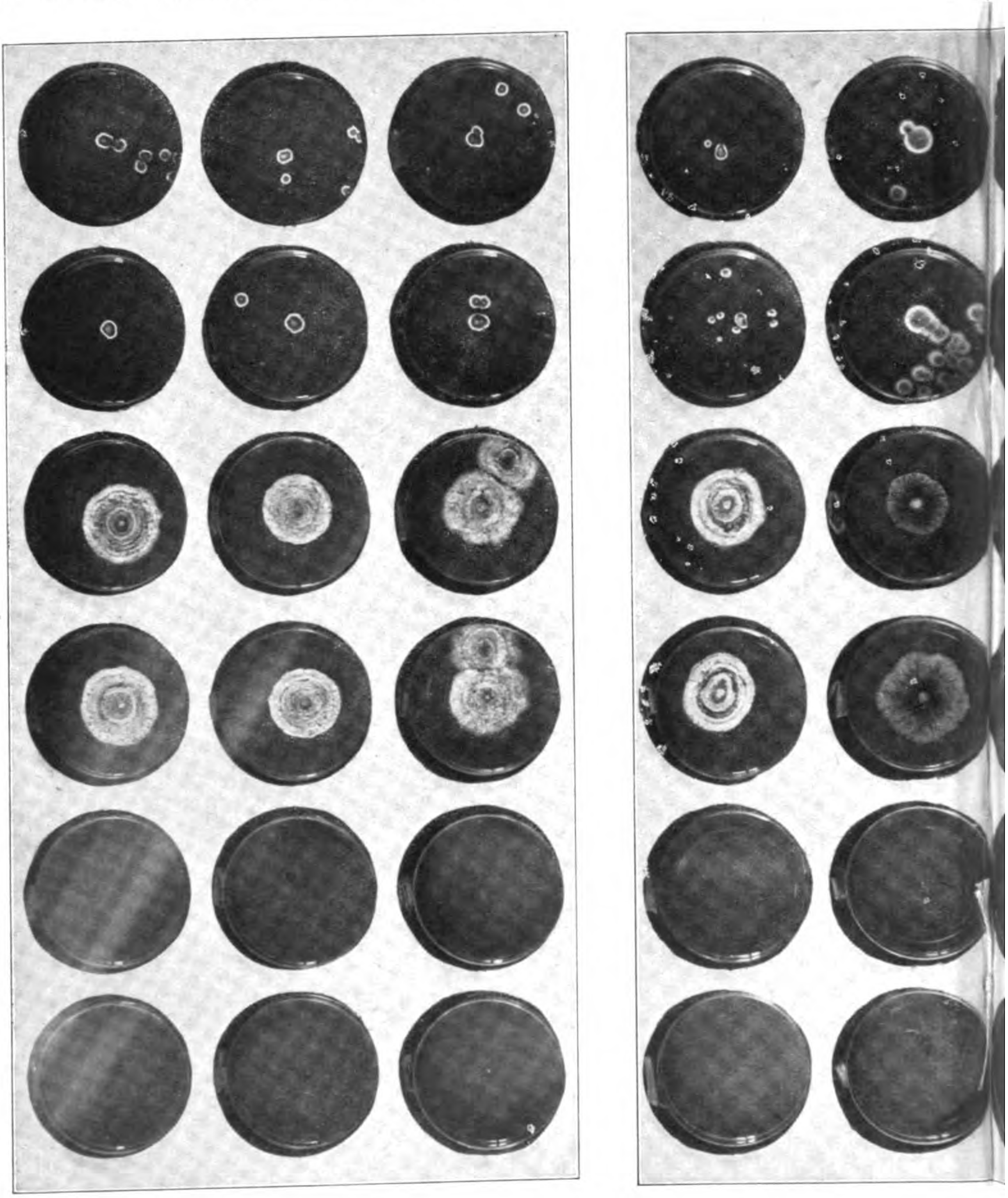
Annett, H. E. and **Kar, S. C.,** Amount of copper in tea sprayed with Bordeaux mixture, p. 134.

Anonymus, Experiments with fungicides for the prevention of „Stinking Smut“ (Bunt), p. 135.
Barger, Alois, Über die Krankheiten der Raupen, p. 139.
Baumann, Die rote Schildlaus, Diaspis fallax, und Kalk- oder Karbolineumanstrich, p. 137.
Bhatt, P. J., Note on the composition of gas lime, p. 135.
Burgtorf, Bekämpfung der Rübenblattläuse, p. 135.
Costa, F., Su la resistenza dei microrganismi all' idrogeno solforato, p. 132.
Furrer-Zeller, E., Die Benutzung künstlicher Lichtquellen zum Fangen von Schädlingen in Land- und Forstwirtschaft, p. 135.
Gvozdenovic. Fr., Die Heuschreckenbekämpfungsaktion am Karste im Sommer 1909. p. 138.
Herzog, R. O. und **Betzel, R.,** Zur Theorie der Desinfektion, p. 130.
Lounsbury, Chas. P., Miscible vils for spraying, p. 134.
Lucas, A., The preservative materials used by the ancient egyptians in embalming, p. 133.
Mameli, E. e **Pollacci, G.,** Metodo di sterilizzazione di piante vive per esperienze di patologia e di fisiologia, p. 133.
Mielberg, Marthe, Le controle des étuves à désinfection par le procédé de Sclavo. [Thèse], p. 130.
Morstatt, H., Die kalifornische Brühe, p. 134.
Mortensen, M. L., Rostrup, Sofie og Kølpin Ravn, F., Übersicht über die im Jahre 1909 aufgetretenen Pflanzenkrankheiten. [Dänisch.] p. 133.
Petri, L., Nuove osservazioni sopra i processi di distruzione della tuberosita fillosseriche, p. 136.
Pickering, Spencer U., Studies of the changes occurring in heated soils, p. 132.
—, Plant-growth in heated soils, p. 132.
Sakellario, D., Reglement zur Bekämpfung der Kleeseide in Rumänien, p. 137.
Salmon, E. S., Injury to foliage by Bordeaux mixture, p. 133.
—, A lime-sulphur wash for use on foliage, p. 134.
Schaffnit, E., Über die chemische Zusammensetzung von Coopers-Fluid und einige Versuche zur Bekämpfung der Blattlaus, p. 135.
Schmidt, E. W., Der baktericide Wert des Thymols, p. 131.
Schwartz, M., Zur Bekämpfung der Raupenplagen, p. 140.
Tetzner, Kupferkalkbrühe und Tenax, p. 134.
Voges, E., Die Bekämpfung des Fusicladium, p. 136.
Waerden, H. von der, Salicylsäure als Konservierungsmittel, p. 133.
Wolff, Max, Die Bekämpfung der wichtigsten im Boden lebenden Insektenlarven, p. 137.
—, Zur Bekämpfung der Raupenplage an Obstgehölzen, p. 140.
Zimmermann, H., Zur Bekämpfung der Blatt- und Schildläuse, p. 137.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 15. April 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.



Rohes Teeröl
5 $^{0}/_{000}$

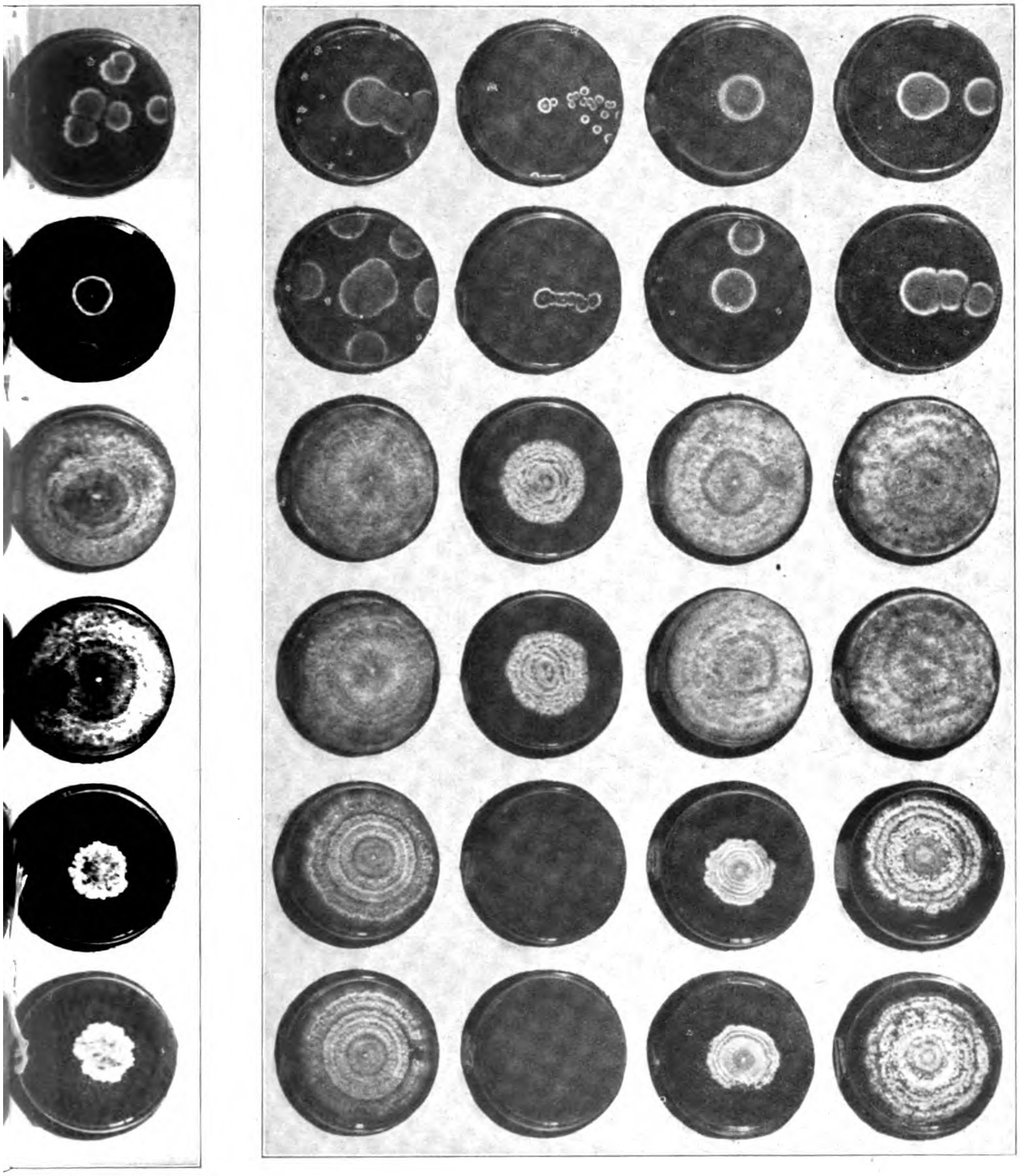
Entphenoltes Teeröl
5 $^{0}/_{000}$

Entbastes Teeröl
5 $^{0}/_{000}$

Entphenoltes und
entbastes Teeröl
5 $^{0}/_{000}$

Rohphenole aus
Teerölen 5 $^{0}/_{000}$

Verlag von **Gus**



Rohbasen aus Teerölen $5\ ^{0}/_{000}$

Nichtbehandelte Kontrolle

Wasserlösl. Karbolineum (Florium) $5\ ^{0}/_{000}$

Seifenpräparat $5\ ^{0}/_{000}$

Kupfersulfat $5\ ^{0}/_{000}$

Fig. 6.

Fischer in **Jena.**

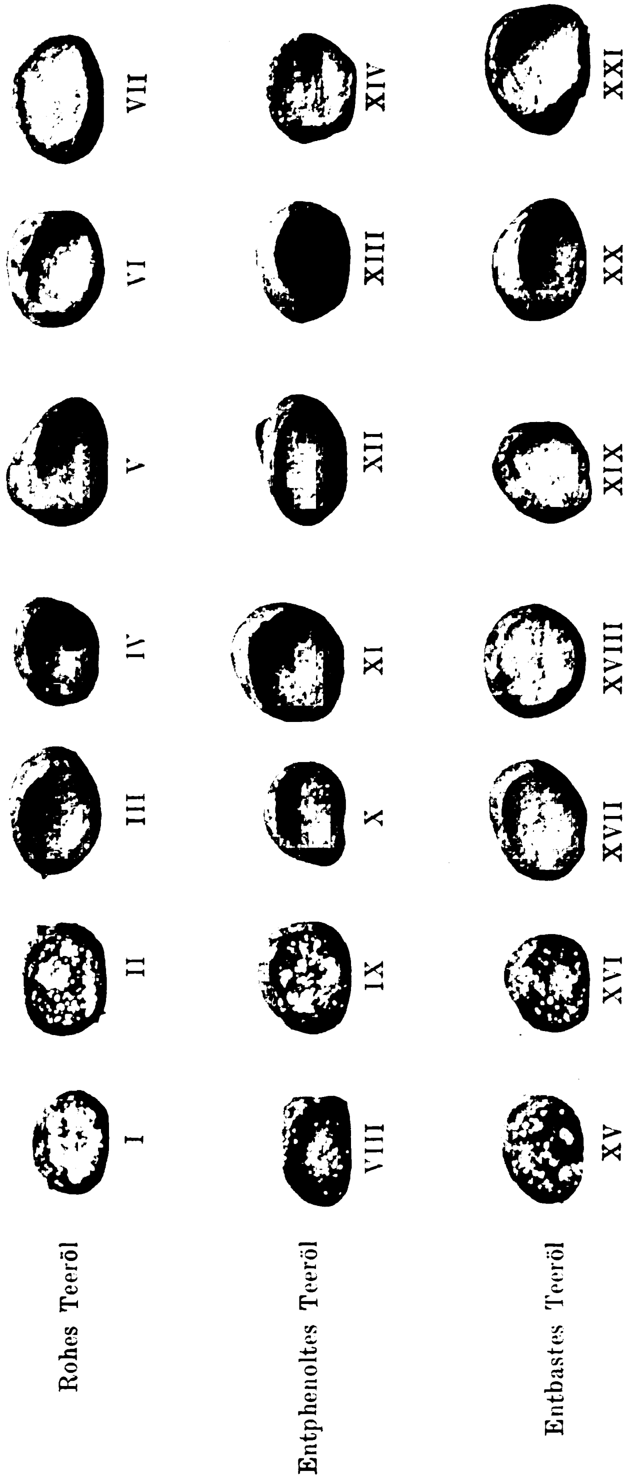

Rohes Teeröl
I
II
III
IV
V
VI
VII
Entphenoltes Teeröl
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
Entbastes Teeröl
XV
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX
XXI

Fig. 7.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 7|12.
Ausgegeben am 30. Mai 1911.

Nachdruck verboten.

Zur Nomenclaturfrage der Apiculatushefe.

[Aus dem gärungsphysiologischen Laboratorium der Versuchsstation für Brauindustrie in Wien.]

Von Privatdozent Dr. **Heinrich Zikes.**

Die Bezeichnung Saccharomyces apiculatus für einen Pilz, welcher sehr häufig auf süßen, reifen Früchten anzutreffen ist und sich durch eine von den übrigen Sproßpilzen ganz abweichende Gestalt auszeichnet, die durch ihre nach beiden Seiten zugespitzte Form auffällt, verdanken wir M. Reeß[1]). Reeß hat diesen Pilz, obwohl er ihn nicht zur Sporulation bringen konnte, der Reihe der Saccharomyceten zugeteilt und Saccharomyces apiculatus genannt, in der Meinung, daß „dessen bekannte morphologischen Erscheinungen und sein physiologisches Verhalten als Alkoholfermentpilz" dafür sprechen, ihn den Saccharomyceten anzureihen, wohl auch in der Hoffnung, „daß sich bei irgendeinem anderen Kulturverfahren noch seine Ascosporenbildung werde auffinden lassen". Weder Hansen[2]) noch Klöcker[3]) gelang es aber, die Sporulationsfähigkeit für diesen Pilz zu erweisen. Dagegen glaubte schon früher Engel[4]), an diesem Pilze eine ganz neue Fruchtform gefunden zu haben, die viele Ähnlichkeit mit derjenigen von Protomyces bot, und gab ihm auf Grund dieser Beobachtung den neuen Gattungsnamen Carpozyma. Hansen[5]) hatte auch die Angaben Engels nachgeprüft, kam aber trotz genauester Wiederholung der Engelschen Versuche zu negativen Resultaten. Dagegen hat Beijerinck[6]) vor Jahren ganz gelegentlich die Bemerkung gemacht, daß in der freien Natur auch diese Hefe Sporen bildet. Eine genauere Beschreibung hat er aber nicht gegeben. Im Jahre 1903 hat P. Lindner[7]) aus Robiniablüten eine Apiculatushefe reingezüchtet, welche in Bierwürze kultiviert, einzelne Zellen zu Ascen entwickelte, die aber nur je eine Spore enthielten. Schon früher, und zwar im Jahre 1901, hatte er in seiner mikroskopischen Betriebskontrolle (3 Aufl.) Abbildungen von Apiculatushefen mit sporenähnlichen Gebilden gebracht, wie er sie im November 1899 in einer Adhäsionskultur, die aus schleimig gewordenen Pflaumenschalen angestellt worden war, beobachtet hatte. Eine Auskeimung dieser sporenähnlichen Gebilde in Würze konnte er jedoch nicht sehen. Aber auch bei der aus Robiniablüten isolierten Apiculatushefe war es in keinem

---

[1]) **Reeß**, M., Bot. Untersuchung über die Alkoholgärungspilze. Leipzig 1870.

[2]) **Hansen**, E. Chr., Compt. rend. de Carlsberg. T. 1. 1881. p. 159.

[3]) **Klöcker**, A., Compt. rend. de Carlsberg. T. 5. 1900. p. 58. Klöcker konnte in jüngster Zeit bei einigen apiculatusähnlichen Sproßpilzen Sporen und deren Keimung beobachten (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 26).

[4]) **Engel**, Les ferments alcooliques. [Thèse]. Paris 1872. p. 52.

[5]) **Hansen**, E. Chr., Compt. rend. de Carlsberg. T. 1. 1881.

[6]) **Beijerinck**, M. W., s. Lindner, Mikroskopische Betriebskontrolle, Lafars Mykologie. Bd. IV, Apiculatushefe.

[7]) **Lindner**, P., Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 20. 1903. p. 505.

Falle möglich, ein Auskeimen der Sporen wahrzunehmen, jedoch neigt Lindner der Meinung zu, daß aus diesem Grunde allein den gesehenen sporenähnlichen Gebilden die Sporennatur nicht abgesprochen werden dürfe, und erinnert daran, daß auch bei manchen Samen ganz bestimmte Vorbereitungsprozeduren nötig seien, um sie zum Auskeimen zu bringen. Er zieht die interessante Beobachtung Effronts heran, daß die Samen des Johannisbrotbaumes erst den Darmtraktus eines Tieres passieren müssen, um in die Erde versetzt, zu jungen Pflänzchen zu werden. Röhling [1]) griff dann diesen Gedanken auf, züchtete die Apiculatushefe auf Gypsblöcken und brachte eine so erhaltene 12tägige Kultur in Pferdemistdekokt, welches mit 5 Proz. Glukose versetzt worden war. Hier beobachtete er die Auskeimung einer Spore. Der Umstand, daß die Keimung nur an einer einzigen Spore konstatiert wurde, sowie die Art und Weise, wie Röhling die Auskeimung beschrieb, veranlaßten dann später Müller-Thurgau, den Versuch Röhlings nachzukontrollieren, doch gelang es diesem an 4 untersuchten Apiculatusstämmen in keiner Weise Sporenbildung nachzuweisen. Lindner hat dann im Jahre 1904, als Hansen im Centralblatt für Bakteriologie seine Grundlinien zur Systematik der Saccharomyceten veröffentlichte, den Wunsch ausgesprochen, daß die Apiculatushefe unter dem Namen Hansenia im engsten Anschluß an das Genus Saccharomyces gestellt werde, indem er von der Ansicht ausgeht, daß alle Apiculatushefen sporenbildend sind. Nach der Meinung Klöckers [2]) kann aber z. B. diejenige Art, welche Reeß Saccharomyces apiculatus nannte, indeß nicht Sporen zu bilden vermag, nicht dieser Gattung eingereiht werden, und ist derselben vorläufig nur jene Art zuzurechnen, deren vegetative Zellen zwar apiculatusähnlich gestaltet sind, aber doch Sporen bilden. Klöcker unterscheidet demnach die Apiculatushefen in zwei Gruppen: Hansenia, durch Sporulation ausgezeichnet (p. 264 seines Lehrbuches), und eine zweite Gruppe, die nicht sporenbildenden Rassen umfassend (p. 296). Auch in Lafars Handbuch Bd. 4 (1906/07) wird von Müller-Thurgau die Apiculatushefe im Kapitel der fungi imperfecti beschrieben. Will [3]) rechnet die nicht sporenbildenden Apiculatushefen zu den Torulaceen und zwar zu einer Untergruppe derselben, welche alle Arten umfaßt, die ausschließlich gedrungene Zellformen (ellipsoidisch mit oder ohne Zuspitzung) haben und die nicht zu größeren Sproßverbänden vereinigt bleiben.

Ich habe mich nun während des letzten Jahres in einer sehr umfangreichen Versuchsreihe gleichfalls mit der Sporulationsfähigkeit der Apiculatushefe, aber auch verschiedener anderer, bisher als fungi imperfecti bekannten Sproßpilze, darunter Torula alba, Torula Molischiana, Mycoderma cerevisiae, Blastoderma salmonicolor beschäftigt, die verschiedentlichsten Methoden der Ernährung und der Kultur, welche die Sporulation anregen sollten, studiert, aber bei allen diesen Versuchen und jedem dieser Pilze stets negative Resultate erhalten. Es steht für mich bisher ohne Zweifel fest, daß es Apiculatusheferassen gibt, welche in keiner mir bekannten Weise Sporen bilden und aus diesem Grunde zu den fungi imperfecti gerechnet werden müssen. Bei meinen Untersuchungen benutzte ich zwei Apiculatusstämme, von welchen der eine aus frischem Moste, der zweite aus Bier gewonnen worden war. Da alle Versuche negativ verliefen, berichte ich zur Orientierung im folgenden nur ganz kurz über dieselben:

---

[1]) **Röhling**, A., Morphologische und physiologische Untersuchung über einige Rassen von S. apiculatus. [Dissertation], entnommen Lafar, Bd. IV. Erlangen 1905.

[2]) **Klöcker**, A., Die Gärungsorganismen. 1906.

[3]) **Will**, H., Biologische Untersuchungen von Hefe usw. (Oldenbourgs techn. Handbibl.).

Es wurden verschiedene Erden wie Garten-, Weinberg-, Walderde und zwar je 100 g Erde mit 1000 ccm Wasser ausgekocht, dann die Dekokte filtriert und zur Anfertigung folgender Nährlösungen benutzt:

1) 100 g Lösung enthielten 1 Proz. Pepton, 5 Proz. Glukose, 0,3 Proz. KH_2PO_4, 0,2 Proz. $MgSO_4$.

2) 100 g Lösung enthielten 1 Proz. Asparagin, sonst wie 1).

3) 100 g Lösung enthielten 0,3 Proz. $KHPO_4$ und 0,2 Proz. $MgSO_4$.

In diesen Lösungen wurden die Pilze kultiviert und von hier aus in möglichst jugendlichen Kulturen auf Gipsblöcke gebracht. Zur Befeuchtung letzterer diente in einer Versuchsreihe steriles Wasser, in einer anderen die betreffende Nährlösung. Es kam in keiner der Kulturen, die gleich allen übrigen Versuchen bei 25° gehalten wurden, zur Ascosporenbildung. Auffallend war speziell in der Asparaginlösung die verschiedenartige Größe der gebildeten Zellen; die typische gespitzte Zellform trat auch sehr gegen die elliptische Form zurück. In Lösung 1 traten bei Verwendung von Weinbergerde in vereinzelten Zellen Granula von ziemlicher Größe auf. Dieselben waren fettartiger Natur. Sie färbten sich leicht mit Alcannatinctur, Sudan III und Scharlach in den entsprechenden Farbennuancen. Außerdem verwendete ich die Erden auch direkt als Nährböden. Dieselben wurden in Erlenmeyerkölbchen 1 ccm hoch eingefüllt, einerseits mit Wasser, andererseits mit einer Lösung von 1 Proz. Asparagin und 5 Proz. Glukose befeuchtet und entsprechend sterilisiert. Darauf wurden die Apiculatusstämme in Kulturen ausgesät, welche obigen Lösungen 1, 2, 3 entnommen wurden. Eine mikroskopische Perlustration nach 2, 6, 8, 10 und 14 Tagen ergab wieder ein völlig negatives Resultat. Außerdem wurden auch Holz, Rinden und Blattdekokte von Eiche, Fichte und Buche angefertigt und bei der Durchführung der Nährböden genau in derselben Weise wie bei Erde vorgegangen. Auch auf allen diesen Nährböden, aber auch auf dem Holze, der Rinde und den Blättern selbst entwickelten sich teils kräftigere, teils spärlichere Kulturen, die auf Gipsblöcken überimpft, bez. direkt untersucht, negative Resultate ergaben. Die Zellen zeigten teils Granulierung, teils war ihr Protoplasma homogen oder mehr oder weniger vakuolisiert. Auch hier wurden die größeren ev. Sporen vortäuschenden Granula weiter untersucht, aber nur als Anhäufung von Fett erkannt.

Ferner wurden Lösungen von 5 Proz. Glukose und 1 Proz. Pepton in Most und Würze angefertigt und in diesen überaus nahrhaften Substraten Kulturen angelegt; dieselben wurden nach 24 Stunden ausgeschleudert und auf gelber Rübe, roter Rübe, Kartoffel, auf Gipsblöcken, Ton und Chamotteblöcken, auf Filterpapier, endlich auf Weizenagar und einfachem Wasseragar ausgesät. Auch hier konnte bei keiner einzigen Zelle Ascusbildung beobachtet werden. Weitere Versuche beschäftigten sich mit Hefewasser als Nährboden, das aus einer leicht sporenbildenden Weinhefe hergestellt wurde. Auch dieser Nährboden wurde entweder für sich allein, bez. unter Zusatz von Glukose-Asparagin oder Glukose-Pepton zur Aufzucht der Hefen benutzt und die erhaltenen Zellen, nachdem sie in diesen Nährlösungen einigemale regeneriert worden waren, auf Kartoffel, Gipsblöcken usw. gebracht. Resultat gleichfalls negativ.

Ferner wurden die gleichen Lösungen auch zur Anlage von Tropfen- und Adhäsionskulturen verwendet. Auch hier entwickelten sich Zellen teils mit ganz homogenem Protoplasma, teils nur unter Granulabildung.

Endlich wurde auch der Nähragar von A. A. Gorodkowa[1]) versucht, der aus 100 ccm Leitungswasser, 1 Proz. Agar, 1 Proz. Pepton, 1 Proz. Fleischextrakt, ½ Proz. Kochsalz und nur ¼ Proz. Glukose besteht und angeblich infolge seines geringen Glukosegehaltes ganz besonders leicht Hefen zur Sporulation bringen soll. Auf diesem Nährboden wurden die aus Würze gewonnenen Zellen ca 5- bis 6mal umgezüchtet und die letzte Kultur durch 14 Tage auf Sporulationsfähigkeit geprüft, aber auch hier nur ein negatives Resultat erzielt.

Wenn man die beschriebenen Versuche einer kurzen Kritik unterzieht, so ersieht man, daß ein Teil derselben die natürlichen ökologischen Verhältnisse der Hefe nachahmt, soweit dies bei Laboratoriumsversuchen eben möglich ist, ein anderer Teil aber in einer solchen Weise zur Ausführung gebracht wurde, daß die Hefe nach idealster Ernährung plötzlich auf Hungerkost gesetzt wird, wobei auf alle Bedingungen Rücksicht genommen wurde, die E. Chr. Hansen seinerzeit als besonders notwendig für die Ascosporenbildung erkannt hatte. Auch den besonderen Vorschlägen Lindners wurde Rechnung getragen und bestimmte Kulturmethoden, wie das Tröpfchenverfahren und die Adhäsionskultur, zur Anwendung gebracht. Da alle Methoden, alle Züchtungsverfahren zur Hervorbringung von Sporen mißlangen, muß man zu dem Schlusse kommen, daß die beiden Apiculatusstämme asporogen sind und gewisse Apiculatushefen solange nicht zu den eigentlichen Saccharomyceten gerechnet werden dürfen, bis eine sichere universelle Methode gefunden wird, die das Gegenteil beweist.

Mein Vorschlag geht nun dahin, die Apiculatushefen vorläufig in zwei Gruppen zu trennen, von welchen die eine Gruppe, die sporenbildende, zu den Saccharomyceten gerechnet wird, und, da von Lindner bereits der Name Hansenia gewählt wurde, mit Hanseniaspora, die nicht sporenbildende Gruppe mit Hansenia bezeichnet wird. Man hätte dann ein Analogon zu Torulaspora und Torula. Unter Torulaspora versteht bekanntlich Lindner Hefen, welche sich durch eine geringe Größe und eine kugelrunde Gestalt auszeichnen, aber Sporen und in vielen Zellen gleich den typischen Torulaarten je einen großen Fetttropfen ausbilden; hierher rechnet er z. B. Torulaspora Delbrücki; unter dem Namen Torula vereinigt er die eigentlichen nicht sporulationsfähigen Arten.

Man könnte also die von Lindner gefundene Hefe Hanseniaspora Lindneri, die gewöhnliche Apiculatushefe Hansenia vini, bez. Hansenia cerevisiae nennen. Es wäre damit vor allem die Ausdrucksweise Saccharomyces apiculatus aus der Welt geschafft, die selbst bei Schülern und Anfängern in der Hefekunde ein Kopfschütteln auslöst, da sie doch gehört und gelesen haben, daß nur sporenbildende Hefen zu der Reihe „Saccharomyces“ gerechnet werden, aber durch Bücher und Vorträge auch erfahren haben, daß die Apiculatushefe genau so wie Torula in den meisten Rassen nicht zur Sporulation gebracht werden konnte.

---

[1]) Gorodkowa, A., Bull. du jardin imp. botan. de St. Pétersbourg. T. 8. 1908. p. 165/70.

Nicht ganz beistimmen möchte ich aber auch der Bezeichnung „apiculatus“. Dieses Wort ist vom lateinischen apex, aber nicht richtig, wie ich gleich ausführen werde, abgeleitet. Die alten Römer verstanden unter apex in erster Linie die Mütze der römischen Priester. In diesem Sinne findet man das Wort bei Livius und Sallust angewendet. In übertragener Bedeutung wird es von Juvenal für die Spitze eines Berges apex montis, von Virgil für die Spitze eines Baumes apex arboris benutzt. Nun leitet sich von apex direkt nicht apiculatus, sondern apicatus ab. Dieses Wort findet man z. B. bei Ovid verwendet, um die Schmückung mit einer Priestermütze auszudrücken, während sich apiculatus direkt von apicula, dem Deminutiv von apis (Biene) ableitet. Es wäre daher apiculatus eigentlich „mit einem Bienchen versehen“ zu übersetzen, was bei der fraglichen Hefe keinen Sinn hätte.

Viel geeigneter wäre nach meiner Meinung die Verwendung des Wortes mucro-onis gewesen, womit z. B. Plinius die Spitze eines Blattes, die Spitze einer Frucht (Gerste) bezeichnete, und welchen Ausdruck auch Cicero, Ovid, Virgil in ähnlichem Sinn gebrauchten, woraus hervorgeht, daß diese Bezeichnung vorzüglich benutzt worden ist, um botanische Begriffe zu determinieren. Man hätte demnach, wie ich schließlich bemerken will, statt des Ausdruckes „apiculatus“ mucronatus als Epitheton zur Charakterisierung dieser Hefe verwenden sollen.

Nachdruck verboten.

Über Joghurtkontrolle.

[Aus dem städtischen hygienischen Institut, Frankfurt a. M.: Direktor Prof. M. Neißer. Bakteriologische Abteilung: Dr. H. Braun.]

Von Dr. med. **Rudolf Oehler.**

Seit, angeregt durch Metschnikoffs optimistische Mitteilungen[1]), das Interesse für die bulgarische Sauermilch Joghurt ins allgemeine Publikum gedrungen ist und allerorts in Anstalten und Verkaufsbetrieben Joghurt hergestellt und an Käufer abgegeben wird, seitdem ist dieses Nähr- oder Genuß- und Stärkungsmittel auch dem praktischen Arbeitsgebiet der experimentell-hygienischen Institute näher gerückt, insofern als für dieselben die Aufgabe einer gewissen Kontrolle dieses Erzeugnisses erwächst. Nicht alles, was als Joghurt vorgesetzt und verspeist wird, ist Joghurt. Die Joghurtbereitung verlangt, wie jeder Gärungsbetrieb, eine gewisse Achtsamkeit, und wo diese fehlt, entsteht leicht ein fehlerhaftes Erzeugnis. Es interessierte uns deshalb, einmal zu prüfen, ob das, was am hiesigen Orte als Joghurt verkaufsmäßig in den Verkehr gebracht wird, dem entspricht, was man von richtig bereiteter, bulgarischer Sauermilch verlangen kann. Die Verkaufsmarke Joghurt ist noch durch keine Norm festgelegt und durch kein Gesetz bestimmt. Darüber, ob man als richtigen Joghurt anerkennen soll, was nach Metschnikoffs Angaben durch Beimpfung der Milch mit Bact. bulgaricum und paralacticum erzielt wird, oder ob richtiger Joghurt der ist, der so hergestellt wird, wie die Bulgaren ihn machen, nämlich durch Beschicken mit dem Ferment Maja, welches neben dem Bact. bulgaricum noch eine Auslese anderer Milchsäurebakterien, Hefen usw. enthält, darüber mag man streiten. Feststehend ist aber: Ohne Bact. bulgaricum kein Joghurt. Unsere Prüfung achtete somit in erster Linie darauf: Findet sich das Bact. bulgaricum in den hierorts dem Verkaufsverkehr übergebenen Joghurtsorten?

---

[1]) Metschnikoff, Essays optimistes. Deutsch von Micholki. München 1908; Quelques remarques sur le lait aigri. Paris 1905.

Die meisten Berichte sagen, daß in den Balkanländern die Milch vor der Joghurtbereitung etwas eingedickt wird. Doch läßt sich auch ohne Eindickung eine in Aussehen und Geschmack ansprechende Joghurtsauermilch erzielen. Immerhin ist eine Milch, die gekocht war, dem Hygieniker sympathischer. Wir richteten deshalb bei der Prüfung auch auf diesen Punkt unser Augenmerk. Es wurde also der Wassergehalt der Joghurtproben bestimmt.

Ferner ist bezeichnend für die bulgarische Sauermilch deren Milchsäuregehalt. Joghurt ist merklich saurer als unsere gewöhnliche Sauermilch. Wir unterzogen deshalb auch den Säuregrad des Marktjoghurt einer Prüfung.

Die Joghurtkontrolle befaßte sich also mit diesen drei Punkten:

1) Gehalt an Bact. bulgaricum, 2) Wassergehalt, 3) Säuregrad.

Punkt 2 und 3 wurden in der chemischen Abteilung des Institutes unter Herrn Dr. Tillmans untersucht. Untersucht wurden 12 Proben von drei verschiedenen Quellen. Der Säuregehalt auf Milchsäure berechnet schwankte zwischen 0,76 Proz. bis 1,16 Proz.; war im Mittel 0,95.

Der Trockengehalt schwankte zwischen 10,68 Proz. und 15,76 Proz. Von den 3 Joghurt liefernden Anstalten arbeiten zwei mit einfach erhitzter Milch, während die dritte die Milch etwas einkochen läßt. Deren Erzeugnis hatte im Durchschnitt 14,43 Proz. Trockensubstanz. Die anderen Anstalten lieferten Joghurt von durchschnittlich 13,03 Proz. Trockengehalt. Der Einfluß der Eindickung war also wohl merklich, aber doch nicht bedeutend.

Auf den Säuregehalt des gewonnenen Joghurt hat die Eindickung keinen erkennbaren Einfluß. Er schwankte zwischen 0,76 Proz. bis 1,16 Proz. (auf Milchsäure berechnet). Im Mittel war er 0,95 Proz.

Die bakteriologische Prüfung ergab ebenfalls einen recht gleichmäßigen Befund. Das Bact. bulgaricum wurde überall in großer Reichlichkeit gefunden. Daneben regelmäßig der Diplostreptococcus von Lürssen und Kühn, ferner das Günther-Leichmann-Listersche Milchsäurebacterium, und andere nicht identifizierte Diplokokken dieser Klasse, ferner Streptokokken und Hefen. Beherrscht wurde das Bild des gefärbten Präparates vom Bact. bulgaricum. Über dessen Nachweis hätte ich einige Mitteilungen zu machen.

Nach den letzten Beschreibungen des Bact. bulgaricum, die von White (Observations on certain lactic acid Bacteria of the so-called Bulgarian type, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. 1910. p. 161ff.) und von Kunze (Studien über fermentierte Milch. I. Joghurt u. Magun. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1908. p. 737—768) gegeben worden sind, gründet sich die Artfestlegung des Bact. bulgaricum hauptsächlich auf die flockenähnliche, lockig gewachsene, milzbrandähnliche Oberflächenkultur auf festem Nährboden. Molkeagar und Bierwürzeagar wurde dafür am

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

meisten empfohlen; 2) auf das Gram-positive Färbeverhalten (vereinzelte Bakterienglieder auch negativ), 3) auf die starke Säurebildung, 4) auf das Wachstum bis Temperaturen von 50°.

Dazu kamen noch Angaben über zeitweilig nachweisbare Körnchengebilde im Bakterienleib, die sich bei Neißerfärbung blauschwarz, bei Methylenblaufärbung manchmal leuchtend rot darstellen lassen. Zum ersten Punkt, der Plattenkultur, kann ich bemerken, daß mir die besten Ergebnisse der Molkenagar gegeben hat, der aus 3 Proz. Fleischwasser, Agar und Lakmusmolke von Kahlbaum (2 Teile Agar + 1 Teil Lakmusmolke) hergestellt ist. Hierauf gelang es meist, gute Kolonien zu erzielen. Nicht immer, denn Bact. bulgaricum ist fakultativ anaërob und wächst lieber in der tiefen Schicht und macht bei der Plattenkultur überhaupt etwas Umstände. Bierwürzeagar, der sonst so sehr empfohlen wird, gab mir keine guten Ergebnisse. Die von Cohendy empfohlene anreichernde Vorkultur in angesäuertem, flüssigem Nährmedium habe ich auch geübt und manchmal dienlich gefunden. Die beste Anreicherung aber gibt, wie ich fand, Züchtung in Milch bei 50°. Darüber später. Wenn das Bact. bulgaricum aus Joghurt oder aus einer anreichernden Vorkultur auf Platte ausgestrichen ist, so muß man ihm genügend Zeit gönnen, um in den charakteristischen, geflechtartigen, gelockten Kolonien zu wachsen. Denn die ganz jungen und die im dichten Gedränge stehenden Kulturen zeigen nicht die geflockte Form, sind vielmehr rundlich, körnig, fast glattrandig und wenig eigenartig. Alte Kolonien wieder geben, vielleicht unter dem Einfluß der Eintrocknung des Nährbodens, das rankenbildende Wachstum auf und nehmen einen rundlich buchtigen, leicht körnigen Rand an. Es zeigt sich also eine beträchtliche Vielgestaltigkeit der Wuchsform, welche dem Erkennen manchmal Schwierigkeiten bereitet. Denn je nach der Wuchsform auf der Platte zeigt auch das gefärbte Präparat Wandlungen in der Bakterienform. In den lockigen Kolonien sind die Bakterien schlank, gleichmäßig; in den gekörnten, mehr glattrandigen Kolonien sind sie vielformig, teils äußerst fein und lang, teils kurzgliedrig, gedrungen, oft schraubig gewunden und stellenweise in kolbige Endstücke auslaufend.

Alle diese Nebenformen würden die Erkennung auf der Plattenkultur sehr erschweren, und man müßte oft an der Einheit und Zusammengehörigkeit der Formen zweifeln, wenn nicht alle diese Gestalten beim Überimpfen in flüssige Medien, speziell in Milch, die gleiche typische Form des Joghurtbacterium annähmen. Deshalb stützt sich die Arterkennung des Joghurtbacteriums am besten vornehmlich auf die Form, die es beim Wachstum in Milch zeigt. Dieselbe ist äußerst gleichmäßig, und die sogleich zu erwähnende besondere Färbung gestattet eine rasche und sichere Arterkennung. Zu deren weiterer Erhärtung gehört natürlich auch die Plattenkultur, die Säureprüfung usw., aber zur Schnelldiagnose eignet sich mehr die Wachstumsform in Milch. Und zwar spezieller die Form, die die Bakterien zeigen bei Züchtung in Milch bei 40—50° in der Zeit von der 12.—36. Stunde.

In diesem Wachstumsstadium zeigen nämlich die Joghurtbakterien regelmäßig die von Kunze und Anderen als gelegentliche Befunde beschriebenen Körner. Dieselben färben sich nach M. Neißer; sie lassen sich bei Gramfärbung durch sehr starke Entfärbung mit Alkohol darstellen; am schönsten und sinnfälligsten aber ist die Färbung in alkalischem Methylenblau. Die Körner erscheinen dann in leuchtendem Rot, während der übrige Bazillenleib blaßblau gefärbt wird. Diese

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Färbung der Körner gelingt nur bei kurzer Färbung oder dünner Farblösung. Wirkt das Methylenblau zu lange und zu stark ein, dann überdeckt sich die Rotfärbung der Körner mit dem Blau des Farbstoffes. Sie erscheinen dann schwarz im dunkelblauen Bakterienleib. Am sichersten gelingt die Färbung der Rotkörner, wenn man Kollodiumfixierung anwendet[1]). 1 Teil Kollodium, 14 Teile Äther, 5 Teile Alkohol werden in ganz dünner Schicht über das angetrocknete Präparat gegossen und alsbald, sowie der Äther abgedunstet ist, 10—20 Sekunden lang mit gewöhnlicher Löfflerscher Methylenblaulösung gefärbt, in Wasser abgespült, womit die Färbung gemacht ist. Die Rotkörner lassen sich so mit größter Regelmäßigkeit und Sicherheit darstellen, und sie bilden ein so gleichmäßiges und sinnfälliges, eigenartiges Merkmal, daß sie wohl geeignet sind, den Angelpunkt bei der Arterkennung der Joghurtbakterien zu bilden. Nicht als ob andere Bakterienarten nicht auch solche Rotkörner bilden könnten. Aber Rotkörner in Milchkultur bei 40—50° in der 12.—36. Wachstumsstunde und ferner Rotkörner von der bestimmten Form und Lagerung dürften zur Artfestlegung der Joghurtbakterien vorerst genügen. Die Rotkörner der Joghurtbakterien liegen gewöhnlich je eines nahe den Enden der Bakterien. In längeren Ketten von Bakterien, die aber bei der angegebenen Züchtung selten sind, ist die ganze Kette getüpfelt, und man kann, da die Gliederung der Ketten undeutlich ist, nicht mit Bestimmtheit angeben, wieviel Körner auf das einzelne Glied entfallen. Die Körner sitzen oft etwas seitlich, nach der Peripherie zu, ja sie machen nicht selten leichte Ausbuchtungen des Umrisses. Ihre Größe ist verschieden. Oft sind sie kaum ¼ so groß wie der Bakteriendurchmesser, zuweilen werden sie so groß, daß sie die Wand beiderseits ausbuchten. Sie sind rund und scharf begrenzt. In älteren Kulturen werden sie undeutlich; in jüngeren Kulturen erscheint als ihr Vorläufer eine vakuolenähnliche, farblichte Stelle. Die Rotkörner sind keine Sporen. Sie geben keine Sporenfärbung. Weitere Untersuchungen mögen über deren Bedeutung Aufschluß zu bringen suchen. Für die Arterkennung des Joghurtbacteriums sind sie jedenfalls dienlich.

Nachdem mit diesen Hilfsmitteln der Nachweis der Joghurtbakterien in den hier zum Verkauf gebrachten Joghurtmarken durchgeführt war, und sich gezeigt hatte, daß aller hierorts verkaufter Joghurt auch bakteriologisch richtig zusammengesetzt befunden war, bemühte ich mich, mit der so gewonnenen Technik einigen weiteren Fragen nachzugehen.

Das erste war die Prüfung der im Handel umlaufenden Joghurtpastillen und Joghurtfermente. Dieselben werden allerorts in den Blättern empfohlen, teils als Mittel zur Herstellung von Joghurt, teils zu Stärkungskuren im Sinne Metschnikoffs. Ja auch zur Wundbehandlung werden sie stellenweise empfohlen. Es sind teils Trockenpräparate, also Pulver und Pastillen, teils dickflüssige, rahmartige Massen. Mikroskopisch waren fast überall Bakterien zu finden. Die Trockenpräparate aber gaben bei Aussaat in Milch alles andere, nur keinen Joghurt. Meist gingen sporentragende Buttersäurebildner auf. Lebende keimkräftige Joghurtbakterien fand ich in keinem der Trockenpräparate. Das ist nur eine Bestätigung dessen, was auch Kunze und Andere gefunden haben. Sie alle sprechen von der erstaunlichen Minderwertigkeit dieser Handelserzeugnisse.

---

[1]) Diese Fixierungsweise, die ich gern zur quantitativen Schätzung des Bakteriengehaltes von Flüssigkeiten verwende, bietet auch sonst für qualitative Erkennung feiner Strukturen manche Vorteile.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Als zweiten Punkt der Nachprüfung richtete ich mein Augenmerk auf den Nachweis der Joghurtbakterien im Stuhlgang. Cohendy[1]) hat hierfür als Anreicherungsmethode die Vorkultur in angesäuerter Bierwürze empfohlen. Ich fand bald in der Milch einen leistungsfähigeren Boden. Cohendys Kulturen mußten 5—6 Tage bei 37° stehen. Macht man die anreichernde Vorkultur in Milch bei 50°, so ist schon nach 12—24 Stunden das Resultat da. Enthält der Stuhlgang keine Joghurtbakterien, so bleibt die Milch meist flüssig und zeigt im Färbepräparat nichts von Mikroorganismen. Anders, wenn vorher Joghurt gegeben war. Dann ist die Milch geronnen und enthält massenhaft Joghurtbakterien, oft in Reinkultur. Kollodiumfixierung und Methylenblaufärbung stellt dann alsbald die Rotkörner dar, und damit ist der Nachweis der Joghurtbakterien im Stuhlgang gemacht. Nur muß ich zufügen, daß meine Untersuchungen nicht am Menschen gemacht sind, sondern an Mäusen und Affen. Doch wird sich die Sache beim Menschen wohl nicht viel anders verhalten. Wie war es nun bei diesen Versuchstieren mit der Haftung der Bakterien und wie gestaltete sich neben den Joghurtbakterien das übrige Bild der Mikrobenflora des Kotes?

Das letztere anlangend, so konnte ich gar keinen Einfluß erkennen. Die Kotbakterien sind eine Häufung von unübersehbaren Mengen und Arten. Im mikroskopischen Bild verschwanden die Joghurtbakterien unter deren Übermenge völlig. Eine Veränderung des mikroskopischen Kotbildes konnte ich nicht finden.

Ferner konnte ich auch nach 8tägiger mäßiger Fütterung weder Maus noch Affe zum Joghurtbazillenträger machen. 2 oder höchstens 3 Tage nach der letzten Fütterung verschwanden auch die Joghurtbakterien aus dem Kot dieser Tiere.

Ein letzter Punkt der Prüfung bezog sich auf die Herkunft der Joghurtbakterien; also deren Vorkommen in der freien Natur. Darüber kann ich kurz sein. Da war mein Suchen vergeblich. In unserer gewöhnlichen Marktmilch kommt das Joghurtbacterium nicht vor. Ich habe etwa 10 Proben verschiedener Herkunft untersucht, ohne Erfolg. Damit ist indirekt schon ein Hinweis gegeben, daß im Kot der Milchtiere wohl auch kein Joghurtbacterium zu finden sein dürfte, denn was im Kuhkot vorkommt, findet sich auch in der gewöhnlichen Bauernmilch. Und doch deuten Hinweise auf den Verdauungstrakt der Milchtiere. Wenigstens berichtet Löhnis (Landwirtschaftliche Bakteriologie 1910) [woher er das hat, gibt er nicht an], daß in den Balkanländern die Bauern sich zu helfen wissen, wenn ihnen das Impfferment Maja ausgegangen ist; sie lassen ein Zicklein am Muttertier trinken und schlachten es 2—3 Stunden später. Das Gerinnsel im Magen in Milch gebracht, erzeugt ihnen neuen Joghurt. Auch berichtet Kunze[2]), daß er im Kalbsmagen joghurtbakterienähnliche Stäbchen gefunden hat. Ich habe 5 Kalbsmägen und 3 Lammägen darauf untersucht und nichts gefunden. Mir scheint möglich, daß das Joghurtbacterium auf Wiesenkräutern lebt, die bei uns nicht vorkommen.

---

[1]) Bull. de la Soc. de Biolog. Paris. 17. 1. 1906, 24. 3. 1906, 31. 3. 1906.

[2]) l. c.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1) In den hierorts von 3 Anstalten gelieferten Joghurtsorten wurde überall das Bact. bulgaricum reichlich gefunden.

2) Dagegen enthielten die von auswärtigen Firmen bezogenen Trockenpräparate (Pulver, Tabletten, Pastillen) keine lebenden Joghurtbakterien.

3) Als Mittel zur Arterkennung empfehle ich: Kultur in Milch bei 40°—50°, nach 12—36 Stunden Ausstrichpräparat, das mit verdünntem Kollodium (1 : 20) fixiert und 10 Sekunden in Löfflerscher Methylenblaulösung gefärbt wird. Die Joghurtbakterien zeigen die arteigentümlichen Rotkörner.

4) Im Kot von Mäusen und Affen ließen sich die Joghurtbakterien nach Joghurtfütterung leicht und sicher nachweisen. Methode: Kultur in Milch bei 50°; Färbung der Rotkörner.

5) Eine Änderung der sonstigen Bakterienflora des Mäuse- und Affenkotes bei mäßiger Joghurtfütterung war nicht nachweisbar.

6) Es trat keine Ansiedlung der Joghurtbakterien ein; dieselben verschwanden am 2. bis 3. Tag nach der letzten Fütterung.

Nachdruck verboten.

The Bacteriotoxins and the Agricere of Soils.

[Bacteriological Laboratory of the Linnean Society of New South Wales.]

By Dr. **Greig-Smith**, Sydney.

The fertilising effect that follows the treatment of soils with volatile disinfectants such as carbon bisulphide, ether, chloroform, toluene and benzene and with heat has been traced to the increased growth of bacteria which ensues after the evaporation of the disinfectant. It is accepted that the increase in numbers corresponds to an increase in the breaking down of the organic matter of the soil and consequent greater liberation of plant nutrients.

It is known that the number of bacteria found in normal soils is not the maximum possible; there is a limiting condition. It has been suggested that the limiting factor may be plant toxins, bacteriotoxins or phagocytic Protozoa. The action of disinfectants and of heat upon protozoa can be understood but the behaviour towards toxins is not at all clear.

The plant toxin idea is an old one and although it may explain the action of plant upon plant it can have no bearing upon the increase of bacteria after treatment with a disinfectant. The bacteriotoxin hypothesis has been advanced by Whitney and others in America and the protozoal conception has been advanced by Russell and Hutchinson. The latter arrived at the conclusion that there are no toxins in normal soil from the considerations that nitrification is as active as ammonification in normal soils and that nitrification does not occur in toxic superheated soils.

If, therefore, toxins were present the nitrifying bacteria would be unable to exist.

Some work upon soil bacteriotoxins has been done in the laboratory of the Linnean Society of New South Wales and the full paper will appear in part iv of the 1910 volume.

Bacteriotoxins are undoubtedly present in soils and I have extracted a greater quantity from a poor soil than from a good one. If several soils of varying fertility are treated for an hour with water and filtered through porcelain, extracts are obtained which either destroy bacteria or restrict their growth. Experiments with one of these extracts, preferably the most lethal, will show after the extract has been boiled for an hour, that it behaves as a nutritive solution.

The toxic and reverse actions can best be shown by using a pure culture of a putrefactive organism such as *Bac. prodigiosus* but the same occur, though not in so pronounced a manner, with the mixed bacteria of the same soil from which the extract was obtained. With the mixture of soil bacteria, the toxic action is shown as a retardation of the growth of the bacteria as compared with the growth in the same extract after boiling. So far as my experiments have gone, the soil bacteria are not so sensitive to the toxins of their own soil as *Bac. prodigiosus*; in other words, they exhibit a certain degree of immunity towards their own toxins.

The toxic effect may be considerable. For example, the aqueous extract from a poor sandy soil, made by extracting 200 grms. with 200 c. c. of saline for an hour, was heated at 94° for an hour. Two days after, it was boiled for an hour. The extracts were infected and incubated overnight at 30°, in the morning the numbers of bacteria in the experimental flasks were determined.

		1,000 bacteria became
1	Saline extract of poor soil	0
2	,, ,, ,, ,, ,, heated at 94°	2,000
3	,, control	117,000
4	,, extract (1 above) two days after	73
5	,, ,, ,, ,, ,, ,, boiled	3,250,000
6	,, control	70,000

The experiment shows that toxin is contained in soil and is soluble in dilute saline; it is partially destroyed at 94° and rapidly decays in aqueous solution; boiling either converts it into a nutrient, or by destroying the toxin, enables the nutrients dissolved in the saline to act. This is one of many experiments, all showing that the action of heat upon soil extracts and inferentially upon soils is to destroy the bacteriotoxin and possibly to convert it into nutritive or fertilising matter. There may be other effects but this is enough to account for the enhanced fertility of heated soils.

The fact that the toxin decays in aqueous solution is sufficient to show the impossibility of obtaining information regarding bacteriotoxins by growing seedlings in watery extracts of soils. The decay of the toxin also occurs during the storage of the soil in the air-dry condition.

The toxin is destroyed by sunlight. A portion of soil was exposed to the sun for 12 hours while another portion beside it was protected. The temperature of the former averaged 62°, the latter 42° while the control in the laboratory averaged 20°. The extracts from these soils were seeded with *Bac. prodigiosus* and incubated overnight at 30°.

	1,000 bacteria became
Soil exposed to light	227,000
„ protected from light	11
„ in laboratory	9

There can be no doubt that the recognised beneficial effect of sunlight upon soil is caused by the destruction of toxin.

The power of the toxin is not diminished by salts such as sodium chloride, potassium sulphate or magnesium sulphate for the toxic effect of extracts of soil made with 0,5 % solutions of these was very pronounced.

If, for example, a deep layer of a garden soil is saturated with carbon bisulphide and exposed to a current of air, a greenish-gray efflorescence may be noted on the surface as the solvent evaporates. This is the soil wax or „agricere" which is doubtless the „ether-soluble extract" of the residual organic matter of the soil. It consists of saponifiable and unsaponifiable matter and acts as a protective covering to the soil particles. It „waterproofs" the decomposable organic matter.

The action of the disinfectants is a double one. They kill off the less resistant bacteria, dissolve the agricere and carry it to the surface of the soil. A redistribution is effected. Furthermore, on the evaporation of the solvent, the agricere is deposited not uniformly over the soil but at points on the surfaces of the particles in the uppermost layers of the soil. This can easily be shown by experiments on sand with a chloroform solution of a dark-coloured agricere. There is the possibility that much of the toxin may be deposited in a similar manner but this has not yet been determined.

The behaviour of heat and the volatile wax-solvents can now be explained more completely than has hitherto been possible. Heat destroys the soil toxin and the less resistant bacteria. Doubtless there are other effects produced but I believe they are of minor importance. Upon moistening the soil, the more resistant bacteria multiply and become more numerous than before on account of the absence of soil bacteriotoxins.

The disinfectants while destroying the comparatively inactive bacteria simply remove the waterprofing frcm the soil particles thus enabling the surviving bacteria to obtain a greater food supply in consequence of which there is a greater availability of the organic nutritive matter of the soil.

Nachdruck verboten.

Experiments on Ammonia and Nitrate Formation in Soils.

II.

[Contribution from the Soil Laboratory of the New Jersey Agricultural Experiment Station, New Brunswick, N. J., U. S. A.]

By **Jacob G. Lipman, Percy E. Brown** and **Irving L. Owen.**

A series of experiments reported in an earlier communication[1]) showed that ammonia formation may serve as an index of the intensity of decomposition processes in the soil. The method employed in these experiments was quite simple. Definite quantities of soil, usually 100 gms., were mixed with weighed amounts of dried blood, or of other nitrogenous organic matter, and kept at suitable moisture and temperature conditions in covered tumblers for several days. At the end of that time the soil was transferred to copper flasks and the ammonia was distilled off and determined in the usual way.

---

[1]) Report of the Soil Chem. and Bacteriol. 1909.

In this manner interesting information was secured in regard to the ammonification of peptone, dried blood and cotton seed meal in soils under different conditions. An attempt was made to distinguish between the chemical and bacteriological factors of ammonification, and the demonstration was furnished that the cleavage of protein compounds is profoundly modified by the presence of soluble carbohydrates like dextrose. In view of the encouraging results thus secured it was decided to carry out additional experiments both to test further the accuracy of the method, and to accumulate data on the decomposition of protein compounds in the soil. The following pages contain a description of these experiments carried out in 1909—1910.

Ammonia Formation from Dried Blood as Affected by the Mechanical Composition of the Soil.

Series 1.

The soil employed in this and in other series was a heavy silt loam. A large quantity of this soil was sifted, thoroughly mixed and kept in an air dry condition for ammonification work. In order to secure differences in mechanical composition for the present series varying amounts of pure quartz sand were mixed with the soil. In all cases 100 gms. of material was employed. Water was added in amounts sufficient to create optimum moisture conditions; but because of the differences in the water holding power of the different ingredients 18 per cent of moisture was allowed for the soil itself, 12 per cent for the sand and 60 per cent for the dried blood. In each case the soil, or the mixture of soil and sand was placed in a tumbler; the required amount of dried blood added and thoroughly mixed with the soil, and the material was then moistened as shown in the following table. The quantities of water recorded included the 6 c. c. of fresh soil infusion employed in each case to provide abundant and uniform inoculation. The tumblers were covered with a Petri dish cover and kept in the incubator at 27°—28° C for seven days; at the end of that time the ammonia was distilled off in to standard hydrochloric acid and the distillate titrated against standard ammonia. Following is the arrangement of the series and the amounts of ammonia nitrogen found.

The increasing proportion of sand led gradually to a decreased accumulation of ammonia. With 2 gms. of dried blood there were produced in the silt loam 141.45 mgs. of ammonia nitrogen; and with 5 gms. 289.00 mgs. of ammonia nitrogen. With 10 per cent of sand in the soil mixture ammonia accumulation was decreased somewhat with 5 gms. of dried blood, but not with 2 gms. Beyond this point decreased ammonia accumulation occured even with 2 gms. of dried blood as the proportion of sand in the soil mixture was increased. Ultimately the amount of ammonia nitrogen was reduced to 78.89 mgs. and 137.98 mgs. for the 2 and 5 gms., respectively, of the dried blood used. The same facts are brought out more clearly when ammonia accumulation is compared on the basis of 1 gm. of dried blood. It will be noted that the smaller quantities of dried blood were transformed more thoroughly, at any rate they yielded more ammonia per gram of substance employed; thus, in the silt loam, each gram of dried blood yielded 70.72 mgs. of ammonia nitrogen when 2 gms. quantities of blood were mixed with the soil; and only 57.80 mgs. of ammonia nitrogen when 5 gms. quantities were mixed with the soil. In the soil mixtures containing increasing proportions of sand the yield of ammonia nitrogen per gram of dried blood grew gradually less until in the mixtures containing 90 per cent of sand it was 39.44 mgs. and 27.59 mgs., respectively, for 2 gms. and 5 gms. of dried blood.

Sample No.	Soil Mixture	Dried Blood gms.	Water Added C. C.	Ammonia Nitrogen Found mgs.	Increase over Check mgs.	Per gram of Dried Blood mgs.	Nitrogen Recovered as Ammonia %
1	100 gms. silt loam,	0	12.0	1.48	—	—	—
2	100 „ „ „	0	12.0	1.48	—	—	—
3	100 „ „ „	2	15.0	142.93	141.45	70.72	55.29
4	100 „ „ „	5	19.5	290,48	289.00	57.80	45.19
5	90 „ „ „ 10 gms. sand	0	11.4	1.65	—	—	—
6	90 „ „ „ 10 „ „	0	11.4	1.32	—	—	—
7	90 „ „ „ 10 „ „	2	14.4	143.26	141.78	70.89	55.42
8	90 „ „ „ 10 „ „	5	18.9	267.38	265.90	53.18	41.58
9	80 „ „ „ 20 „ „	0	10.8	1.15	—	—	—
10	80 „ „ „ 20 „ „	0	10.8	1.15	—	—	—
11	80 „ „ „ 20 „ „	2	13.8	135.50	134.35	67.17	52.51
12	80 „ „ „ 20 „ „	5	18.3	254.10	252.86	50.57	39.53
13	70 „ „ „ 30 „ „	0	10.2	1.15	—	—	—
14	70 „ „ „ 30 „ „	0	10.2	1.32	—	—	—
15	70 „ „ „ 30 „ „	2	13.2	136.16	134.93	67.46	52.74
16	70 „ „ „ 30 „ „	5	17.7	267.21	265.98	53.19	41.58
17	50 „ „ „ 50 „ „	0	9.0	1.15	—	—	—
18	50 „ „ „ 50 „ „	0	9.0	0.83	—	—	—
19	50 „ „ „ 50 „ „	2	12.0	123.45	122.46	61.23	47.87
20	50 „ „ „ 50 „ „	5	16.5	240.64	239.65	47.93	36.77
21	30 „ „ „ 70 „ „	0	7.8	0.50	—	—	—
22	30 „ „ „ 70 „ „	0	7.8	0.66	—	—	—
23	30 „ „ „ 70 „ „	2	10.8	118.50	117.92	58.96	46.10
24	30 „ „ „ 70 „ „	5	15.3	217.04	216.46	43.29	33.84
25	10 „ „ „ 90 „ „	0	6.6	0.33	—	—	—
26	10 „ „ „ 90 „ „	0	6.6	0.33	—	—	—
27	10 „ „ „ 90 „ „	2	9.6	79.22	78.89	39.44	30.83
28	10 „ „ „ 90 „ „	5	14.1	138.31	137.98	27.59	21.57

In considering the possible cause of the decreased yields of ammonia we find at least three important influences involved in determining the final product. In the first place, the increasing proportion of sand favors a better aeration, and encourages thereby a more rapid ammonification. On the other hand, the soil is, chemically, a better medium for the development of ammonifying bacteria than sand. But since the increasing proportion of sand necessarily involves a decreasing proportion of soil, it is evident that the addition of sand both favors and retards ammonification. From data recorded in the following pages it appears that the chemical influence of the soil is more important than the mechanical influence of the sand in so far as ammonia production is concerned. But when we consider ammonia accumulation we encounter a third factor of great importance. It has been repeatedly observed in our ammonification experiments that in all mixtures containing considerable proportions of sand ammonia gas is given off in quantities perceptible to the sense of smell. In soil mixtures containing 50 per cent or more, of sand the evolution of ammonia is extremely rapid and intense. Under these conditions the losses from the soil may be quite serious as is indicated by the data in the above table. The greatest loss evidently occured in the 90 per cent sand mixtures, for the accumulation of ammonia nitrogen was reduced here from 57.80 mgs. to 27.59 mgs. per gram of dried blood employed. Attention should, also, be called here to the proportions of ammonia nitrogen recovered. Thus in a number of instances more than half of the nitrogen in the dried blood was converted into ammonia in 7 days.

Series 2.

As a check on the results secured in the preceding series another experiment was started with similar soil mixtures. Three different quantities of dried blood were used; namely, 1, 2 and 5 gms. Uniform amounts of infusion, equivalent to 3 gms. of fresh soil, were added to supply abundant inoculation. Each treatment included four portions of soil, two of which were analyzed for ammonia at the end of four days, and the other two at the end of seven days. The treatment of the several soil portions and the amounts of ammonia nitrogen found are recorded in the following table:

As in Series 1 the larger quantities of dried blood yielded larger amounts of ammonia. At the end of four days the silt loam yielded, on an average, 30.03 mgs. of nitrogen as ammonia when one gram of dried blood was used; 123.28 mgs. when 3 grams were used; and 208.94 mgs. when 5 grams were used. The addition of 10 per cent of sand did not materially change the yields from the 3 and 5 gms. of dried blood, but increased it somewhat in the case of the 1 gram quantities. The addition of 20 per cent of sand stimulated ammonia production, so that the average yield of ammonia nitrogen from 3 grams of dried blood was increased to 145.40 mgs., and from 5 gms. of dried blood to 225.53 mgs. Thus far, then, ammonia formation and accumulation were favored by the more thorough aeration of the soil consequent upon the addition of sand.

But when the amounts of sand added were still further increased the two other factors noted in Series 1 became operative, or at least more prominent. The lessening proportion of soil rendered the medium chemically less favorable for bacterial growth; while the better aeration of the soil mixture began to encourage losses of ammonia. Naturally enough, these losses could not be as extensive in the case of the 1 gram quantities of dried blood, since a certain amount of ammonia is always retained in the soil. Furthermore, whatever losses did occur in this instance were offset by the more intensive ammonification. For this reason the amounts of ammonia nitrogen found at the end of four days in the different soil mixtures containing 1 gram of dried blood were fairly constant; e. g., 30.03 mgs. in the silt loam, and 32.59 mgs. in the 90 per cent sand mixture.

On the other hand the larger amounts of ammonia nitrogen produced from the 3 and 5 gms. quantities of dried blood soon exceeded the ability of the soil mixtures to retain them. Moreover, the quantities produced were unfavorably affected by the lessening proportion of soil. Hence, we

Sample No.	Soil Mixture	Dried Blood	Water Added c. c.	Ammonia N Found				Per 1 gm. 4 days	Per 1 gm. 7 days	Recovered as Ammonia 4 days	7 days
		gm.		4 Days mgs.	Aver. mgs.	7 days mgs.	Aver. mgs.	mgs.	mgs.		%
1, 2	100 gms. silt loam,	1	15.0	29.37	—	47.20	—	—	—	—	—
3, 4	„ „ „	1	„	30.69	30.03	52.32	49.76	28.55	48.28	22.32	37.75
5, 6	„ „ „	3	19.0	121.14	—	177.26	—	—	—	—	—
7, 8	„ „ „	3	„	125.43	123.28	180.56	178.91	40.60	59.14	31.74	46.23
9, 10	„ „ „	5	23.0	205.48	—	265.89	—	—	—	—	—
11, 12	„ „ „	5	„	212.41	208.94	275.46	270.67	41.49	53.83	32.43	42.08
13, 14	90 gms. „ ,. 10 gms. sand	1	14.6	32 18	—	52.81	—	—	—	—	—
15, 16	„ „ , „ „	1	„	35.15	33.66	52.98	52.89	32.18	51.41	25.16	40.19
17, 18	„ „ ,. „ „	3	18.6	120.81	—	172.80	—	—	—	—	—
19, 20	„ „ „ „ „	3	„	124.94	122.87	183.04	177.92	40.46	58.81	31.63	45.98
21, 22	„ „ „ „ „	5	22.6	203.50	—	284.21	—	—	—	—	—
23, 24	„ „ „ „ „	5	„	207.46	205.48	296.75	290.48	40.80	57.80	31.89	45.19
25, 26	80 gms. „ „ 20 gms. „	1	14.2	30.03	—	47.03	—	—	—	—	—
27, 28	„ „ „ „ „	1	„	32.51	31.27	51.33	49.18	30.12	48.03	23.54	37.55
29, 30	„ „ „ „ „	3	15.2	147.22	—	187.33	—	—	—	—	—
31, 32	„ „ „ „ „	3	„	143.59	145.40	194.42	190.87	48.08	63.24	37.59	49.44
33, 34	„ „ „ „ „	5	22.2	204.16	—	248.23	—	—	—	—	—
35, 36	„ „ „ „ „	5	„	246.91	225.53	259.95	254.09	44.87	50.58	35.08	39.54
37, 38	70 gms. „ „ 30 gms. „	1	13.8	33.17	—	57.87	—	—	—	—	—
39, 40	„ „ „ „ „	1	„	36.31	34.74	61.56	59.71	33.51	58.48	26.20	45.72
41, 42	„ „ „ „ „	3	17.8	110.91	—	167.03	—	—	—	—	—
43, 44	„ „ „ „ „	3	„	115.86	113.38	168 35	167.69	37.38	55.48	29.22	43.37

Sample No.	Soil Mixture	Dried Blood	Water Addet c. c.	Ammonia N Found				Per 1 gm. 4 days	Per 1 gm. 7 days	Recovered as Ammonia 4 days	7 days
				4 Days	Aver.	7 days	Aver.				
		gm.		mgs.	mgs.	mgs.	mgs.	mgs.	mgs.		%
45, 46	70 gms. silt loam, 30 gms. sand	5	21.8	212.91	—	234.04	—	—	—	—	—
47, 48	„ „ „ „ „	5	„	203.83	208.37	247.40	240.72	41.42	47.89	32.38	37.44
49, 50	50 gms. „ „ 50 gms. „	1	13.0	25.58	—	43.90	—	—	—	—	—
51, 52	„ „ „ „ „	1	„	24.75	25.16	45.38	44.64	24.17	43.65	18.89	34.12
53, 54	„ „ „ „ „	3	17.0	127.08	—	161.41	—	—	—	—	—
55, 56	„ „ „ „ „	3	„	134.35	130.21	150.36	155.88	43.07	51.63	33.67	40.36
57, 58	„ „ „ „ „	5	21.0	163.39	—	207.63	—	—	—	—	—
59, 60	„ „ „ „ „	5	„	160.25	161.82	220.01	213.82	32.16	42.56	25.06	33.27
61, 62	30 gms. „ „ 70 gms. „	1	12.2	31.52	—	47.69	—	—	—	—	—
63, 64	„ „ „ „ „	1	„	30.86	31.19	46.70	47.19	30.61	46.61	23.93	36.44
65, 66	„ „ „ „ „	3	16.2	101.17	—	128.40	—	—	—	—	—
67, 68	„ „ „ „ „	3	„	107.94	104.55	119.82	124.11	34.65	41.17	27.09	32.18
69, 70	„ „ „ „ „	5	20.2	172.47	—	187.00	—	—	—	—	—
71, 72	„ „ „ „ „	5	„	164.71	168.59	194.59	190.79	33.60	38.04	26.27	29.74
73, 74	10 gms. „ „ 90 gms. „	1	11.4	32.67	—	47.03	—	—	—	—	—
75, 76	„ „ „ „ „	1	„	32.51	32.59	43.40	45.21	32.26	44.88	25.14	35.08
77, 78	„ „ „ „ „	3	15.4	93.41	—	87.97	—	—	—	—	—
79, 80	„ „ „ „ „	3	„	100.68	97.04	90.44	89.20	32.23	29.62	25.12	23.15
81, 82	„ „ „ „ „	5	19.4	139.46	—	182.44	—	—	—	—	—
83, 84	„ „ „ „ „	5	„	132.04	135.75	164.88	173.66	27.08	34.66	21.17	27.09

note that in the 30 per cent sand mixtures 3 gms. of dried blood yielded only 113.38 mgs. of ammonia nitrogen. This was again increased to 161.82 mgs. in the 50 per cent sand mixtures; but beyond that point the yield fell off rapidly, and was only 97.04 mgs. in the 90 per cent sand mixtures. As was to be expected the losses were even more perceptible in the corresponding mixtures containing 5 gms. of dried blood. From a maximum of 225.53 mgs. of ammonia nitrogen, in the 20 per cent sand mixtures the yields were reduced to 161.82 mgs. in the 50 per cent mixtures, and to only 135.75 mgs. in the 90 per cent mixtures.

At the end of seven days the yields of ammonia nitrogen were, with one exception, larger in all cases than the corresponding yields at the end of four days. In the silt loam 1 gram of dried blood yielded 49.76 mgs., 3 gms. yielded 178.91 mgs., and 5 gms. yielded 270.67 mgs. The addition of sand modified the yields as it did in the four day cultures. In the case of the 1 gram quantities of dried blood the yields were fairly constant until the 30 per cent sand mixtures were reached. A marked increase occured in these mixtures, followed by a slight but well marked decrease. In the case of the 3 gms. quantities of dried blood a marked increase occured in the 20 per cent mixtures, followed by a well marked gradual decline. From a maximum of 190.87 mgs. the yields were reduced to 167.69 mgs. in the 30 per cent mixtures; 155.88 mgs. in the 50 per cent mixtures; 124.11 mgs. in the 70 per cent mixtures, and 89.20 mgs. in the 90 per cent mixtures. Even more pronounced was the decrease in the case of the 5 gms. quantities of dried blood. The maximum yield was reached here already in the 10 per cent sand mixtures. Beyond that there was a gradual decrease until in the 90 per cent sand mixtures the average yield was only 173.66 mgs.

Of the three factors involved in the accumulation of ammonia in the cultures, namely, aeration, the chemical composition of the medium and losses of ammonia from the soil, the last-named should be more prominent at the end of seven than at the end of four days. It is to be expected, therefore, that when reduced to the basis of 1 gram of dried blood, the decline in yield should be greater in the seven day period than in the four day period. As a matter of fact this greater decline actually occurred. After due correction for the small quantities of ammonia produced in corresponding soil-mixtures, to which no dried blood was added, the yields per 1 gram of dried blood were recorded in the above table. In comparing the figures given there it will be observed that in the four-day period the greatest yield of ammonia nitrogen, per gram of dried blood, was found in the 30 per cent sand mixtures when 1 gram quantities of blood were used; in the 20 per cent mixtures when 3 gms. were used; and also in the 20 per cent mixtures when 5 gms. of blood were used. At the end of the seven day period the greatest relative yields were found in the 30 per cent mixtures, 20 per cent mixtures and 10 per cent mixtures for the 1,3 and 5 gms., respectively, of the dried blood used.

The same fact is brought out more strikingly when we compare the decline in the yield of ammonia in the 4 and 7 day periods, respectively. It will be noted that in the silt loam 1 gm of dried blood yielded 28.55 mgs. of ammonia nitrogen. In the 90 per cent sand mixture the corresponding yield was 32.26 mgs. When 3 gms. of dried blood were used the yield per gram was 40.60 mgs. in the silt loam and 32.23 mgs. in the 90 per cent mixture. With 5 gms. of dried blood the corresponding yields were 41.49 mgs.

and 27.08 mgs., respectively, per gram of dried blood. Otherwise stated, the 1 gm quantities gained, the 3 gm. quantities lost about 8 mgs. per gram of dried blood, and the 5 gm. quantities lost more than 14 mgs. per gram of dried blood.

Making a similar comparison of the relative yields in the seven day period we find that in the silt loam the yield was 48.28 mgs. per gram of dried blood where only 1 gm. quantities were used. In the 90 per cent mixtures the corresponding yield was 44.88 mgs., or a loss of less than 3.5 mgs. In the case of the 3 gm. quantities the yield per gram was 59.14 mgs. in the silt loam, and 29.62 mgs. in the 90 per cent sand mixtures, or a loss of about 29.5 mgs. In the case of the 5 gm. quantities the yield per gram was 53.83 mgs. in the silt loam, and 34.66 mgs. in the 90 per cent mixtures, or a loss of more than 18 mgs. It is evident, therefore, that very large losses of ammonia occurred between the fourth and seventh day. There is no doubt that these losses would have become still greater, especially in the mixtures with larger proportions of sand, had the period of the experiment been lengthened.

It remains, finally, to point out here the differences in the proportions of the dried blood nitrogen recovered as ammonia. As shown by the data in the last two columns the recovery for the four day period ranged from 18.89 per cent to 37.59 per cent; and in the seven day period from 23.15 per cent to 49.44 per cent. These are large amounts for the short period of 4—7 days. They serve to show, if nothing else, that in well aerated soils kept under favorable moisture and temperature conditions the transformation of readily decomposable protein compounds may be extremely rapid.

Series 3.

The foregoing series demonstrated that very considerable losses of ammonia may occur from well-aerated soils, and that the losses grew larger as the accumulation of ammonia is increased. It seems desirable, therefore, to secure further data on the time element as a factor in promoting such losses. Hence, a third series was arranged similar to those already described. The same silt loam soil was employed and the additions of sand were like those in Series 1 and 2. Three grams of dried blood were used in each case, and there was added to each soil portion of 100 gms. 5. c c. of infusion equivalent to 2.5 gms. of fresh soil. The addition of water was to the extent of 18 per cent for the soil; 14 per cent for the sand and 66 per cent for the dried blood. The soil portions were kept in covered tumblers at 27°—28° C, precisely as in the preceding series. The ammonia nitrogen was determined in parallel portions at the end of 2, 4 and 7 days, respectively. The arrangement of the series and the yields of ammonia nitrogen are shown in the following table:

The results just recorded indicate that the diminished accumulation of ammonia became perceptible already at the end of two days. On the whole, however, the differences were not great and were pronounced only in the 90 per cent sand mixtures. At the end of the four day period there was a more marked decrease in the amount of ammonia found, especially in the 50 per cent and 70 per cent sand mixtures. The decrease was still more marked at the end of the seven day period. Exception should be made here of the 70 per cent mixtures in which the accumulation of ammonia was for some reason relatively large. For the rest, the results agree well with those of Series 1 and 2 in showing gradually increasing accumulation of ammonia

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

	1,000 bacteria became
Soil exposed to light	227,000
„ protected from light	11
„ in laboratory	9

There can be no doubt that the recognised beneficial effect of sunlight upon soil is caused by the destruction of toxin.

The power of the toxin is not diminished by salts such as sodium chloride, potassium sulphate or magnesium sulphate for the toxic effect of extracts of soil made with 0,5 % solutions of these was very pronounced.

If, for example, a deep layer of a garden soil is saturated with carbon bisulphide and exposed to a current of air, a greenish-gray efflorescence may be noted on the surface as the solvent evaporates. This is the soil wax or „agricere“ which is doubtless the „ether-soluble extract“ of the residual organic matter of the soil. It consists of saponifiable and unsaponifiable matter and acts as a protective covering to the soil particles. It „waterproofs“ the decomposable organic matter.

The action of the disinfectants is a double one. They kill off the less resistant bacteria, dissolve the agricere and carry it to the surface of the soil. A redistribution is effected. Furthermore, on the evaporation of the solvent, the agricere is deposited not uniformly over the soil but at points on the surfaces of the particles in the uppermost layers of the soil. This can easily be shown by experiments on sand with a chloroform solution of a dark-coloured agricere. There is the possibility that much of the toxin may be deposited in a similar manner but this has not yet been determined.

The behaviour of heat and the volatile wax-solvents can now be explained more completely than has hitherto been possible. Heat destroys the soil toxin and the less resistant bacteria. Doubtless there are other effects produced but I believe they are of minor importance. Upon moistening the soil, the more resistant bacteria multiply and become more numerous than before on account of the absence of soil bacteriotoxins.

The disinfectants while destroying the comparatively inactive bacteria simply remove the waterprofing frcm the soil particles thus enabling the surviving bacteria to obtain a greater food supply in consequence of which there is a greater availability of the organic nutritive matter of the soil.

Nachdruck verboten.

Experiments on Ammonia and Nitrate Formation in Soils.

II.

[Contribution from the Soil Laboratory of the New Jersey Agricultural Experiment Station, New Brunswick, N. J., U. S. A.]

By **Jacob G. Lipman, Percy E. Brown and Irving L. Owen.**

A series of experiments reported in an earlier communication[1]) showed that ammonia formation may serve as an index of the intensity of decomposition processes in the soil. The method employed in these experiments was quite simple. Definite quantities of soil, usually 100 gms., were mixed with weighed amounts of dried blood, or of other nitrogenous organic matter, and kept at suitable moisture and temperature conditions in covered tumblers for several days. At the end of that time the soil was transferred to copper flasks and the ammonia was distilled off and determined in the usual way.

---

[1]) Report of the Soil Chem. and Bacteriol. 1909.

In this manner interesting information was secured in regard to the ammonification of peptone, dried blood and cotton seed meal in soils under different conditions. An attempt was made to distinguish between the chemical and bacteriological factors of ammonification, and the demonstration was furnished that the cleavage of protein compounds is profoundly modified by the presence of soluble carbohydrates like dextrose. In view of the encouraging results thus secured it was decided to carry out additional experiments both to test further the accuracy of the method, and to accumulate data on the decomposition of protein compounds in the soil. The following pages contain a description of these experiments carried out in 1909—1910.

Ammonia Formation from Dried Blood as Affected by the Mechanical Composition of the Soil.

Series 1.

The soil employed in this and in other series was a heavy silt loam. A large quantity of this soil was sifted, thoroughly mixed and kept in an air dry condition for ammonification work. In order to secure differences in mechanical composition for the present series varying amounts of pure quartz sand were mixed with the soil. In all cases 100 gms. of material was employed. Water was added in amounts sufficient to create optimum moisture conditions; but because of the differences in the water holding power of the different ingredients 18 per cent of moisture was allowed for the soil itself, 12 per cent for the sand and 60 per cent for the dried blood. In each case the soil, or the mixture of soil and sand was placed in a tumbler; the required amount of dried blood added and thoroughly mixed with the soil, and the material was then moistened as shown in the following table. The quantities of water recorded included the 6 c. c. of fresh soil infusion employed in each case to provide abundant and uniform inoculation. The tumblers were covered with a Petri dish cover and kept in the incubator at 27°—28° C for seven days; at the end of that time the ammonia was distilled off in to standard hydrochloric acid and the distillate titrated against standard ammonia. Following is the arrangement of the series and the amounts of ammonia nitrogen found.

The increasing proportion of sand led gradually to a decreased accumulation of ammonia. With 2 gms. of dried blood there were produced in the silt loam 141.45 mgs. of ammonia nitrogen; and with 5 gms. 289.00 mgs. of ammonia nitrogen. With 10 per cent of sand in the soil mixture ammonia accumulation was decreased somewhat with 5 gms. of dried blood, but not with 2 gms. Beyond this point decreased ammonia accumulation occured even with 2 gms. of dried blood as the proportion of sand in the soil mixture was increased. Ultimately the amount of ammonia nitrogen was reduced to 78.89 mgs. and 137.98 mgs. for the 2 and 5 gms., respectively, of the dried blood used. The same facts are brought out more clearly when ammonia accumulation is compared on the basis of 1 gm. of dried blood. It will be noted that the smaller quantities of dried blood were transformed more thoroughly, at any rate they yielded more ammonia per gram of substance employed; thus, in the silt loam, each gram of dried blood yielded 70.72 mgs. of ammonia nitrogen when 2 gms. quantities of blood were mixed with the soil; and only 57.80 mgs. of ammonia nitrogen when 5 gms. quantities were mixed with the soil. In the soil mixtures containing increasing proportions of sand the yield of ammonia nitrogen per gram of dried blood grew gradually less until in the mixtures containing 90 per cent of sand it was 39.44 mgs. and 27.59 mgs., respectively, for 2 gms. and 5 gms. of dried blood.

Sample No.	Soil Mixture	Dried Blood gms.	Water Added C. C.	Ammonia Nitrogen Found mgs.	Increase over Check mgs.	Per gram of Dried Blood mgs.	Nitrogen % Recovered as Ammonia %
1	100 gms. silt loam,	0	12.0	1.48	—	—	—
2	100 „ „ „	0	12.0	1.48	—	—	—
3	100 „ „ „	2	15.0	142.93	141.45	70.72	55.29
4	100 „ „ „	5	19.5	290,48	289.00	57.80	45.19
5	90 „ „ „ 10 gms. sand	0	11.4	1.65	—	—	—
6	90 „ „ „ 10 „ „	0	11.4	1.32	—	—	—
7	90 „ „ „ 10 „ „	2	14.4	143.26	141.78	70.89	55.42
8	90 „ „ „ 10 „ „	5	18.9	267.38	265.90	53.18	41.58
9	80 „ „ „ 20 „ „	0	10.8	1.15	—	—	—
10	80 „ „ „ 20 „ „	0	10.8	1.15	—	—	—
11	80 „ „ „ 20 „ „	2	13.8	135.50	134.35	67.17	52.51
12	80 „ „ „ 20 „ „	5	18.3	254.10	252.86	50.57	39.53
13	70 „ „ „ 30 „ „	0	10.2	1.15	—	—	—
14	70 „ „ „ 30 „ „	0	10.2	1.32	—	—	—
15	70 „ „ „ 30 „ „	2	13.2	136.16	134.93	67.46	52.74
16	70 „ „ „ 30 „ „	5	17.7	267.21	265.98	53.19	41.58
17	50 „ „ „ 50 „ „	0	9.0	1.15	—	—	—
18	50 „ „ „ 50 „ „	0	9.0	0.83	—	—	—
19	50 „ „ „ 50 „ „	2	12.0	123.45	122.46	61.23	47.87
20	50 „ „ „ 50 „ „	5	16.5	240.64	239.65	47.93	36.77
21	30 „ „ „ 70 „ „	0	7.8	0.50	—	—	—
22	30 „ „ „ 70 „ „	0	7.8	0.66	—	—	—
23	30 „ „ „ 70 „ „	2	10.8	118.50	117.92	58.96	46.10
24	30 „ „ „ 70 „ „	5	15.3	217.04	216.46	43.29	33.84
25	10 „ „ „ 90 „ „	0	6.6	0.33	—	—	—
26	10 „ „ „ 90 „ „	0	6.6	0.33	—	—	—
27	10 „ „ „ 90 „ „	2	9.6	79.22	78.89	39.44	30.83
28	10 „ „ „ 90 „ „	5	14.1	138.31	137.98	27.59	21.57

In considering the possible cause of the decreased yields of ammonia we find at least three important influences involved in determining the final product. In the first place, the increasing proportion of sand favors a better aeration, and encourages thereby a more rapid ammonification. On the other hand, the soil is, chemically, a better medium for the development of ammonifying bacteria than sand. But since the increasing proportion of sand necessarily involves a decreasing proportion of soil, it is evident that the addition of sand both favors and retards ammonification. From data recorded in the following pages it appears that the chemical influence of the soil is more important than the mechanical influence of the sand in so far as ammonia production is concerned. But when we consider ammonia accumulation we encounter a third factor of great importance. It has been repeatedly observed in our ammonification experiments that in all mixtures containing considerable proportions of sand ammonia gas is given off in quantities perceptible to the sense of smell. In soil mixtures containing 50 per cent or more, of sand the evolution of ammonia is extremely rapid and intense. Under these conditions the losses from the soil may be quite serious as is indicated by the data in the above table. The greatest loss evidently occured in the 90 per cent sand mixtures, for the accumulation of ammonia nitrogen was reduced here from 57.80 mgs. to 27.59 mgs. per gram of dried blood employed. Attention should, also, be called here to the proportions of ammonia nitrogen recovered. Thus in a number of instances more than half of the nitrogen in the dried blood was converted into ammonia in 7 days.

Series 2.

As a check on the results secured in the preceding series another experiment was started with similar soil mixtures. Three different quantities of dried blood were used; namely, 1, 2 and 5 gms. Uniform amounts of infusion, equivalent to 3 gms. of fresh soil, were added to supply abundant inoculation. Each treatment included four portions of soil, two of which were analyzed for ammonia at the end of four days, and the other two at the end of seven days. The treatment of the several soil portions and the amounts of ammonia nitrogen found are recorded in the following table:

As in Series 1 the larger quantities of dried blood yielded larger amounts of ammonia. At the end of four days the silt loam yielded, on an average, 30.03 mgs. of nitrogen as ammonia when one gram of dried blood was used; 123.28 mgs. when 3 grams were used; and 208.94 mgs. when 5 grams were used. The addition of 10 per cent of sand did not materially change the yields from the 3 and 5 gms. of dried blood, but increased it somewhat in the case of the 1 gram quantities. The addition of 20 per cent of sand stimulated ammonia production, so that the average yield of ammonia nitrogen from 3 grams of dried blood was increased to 145.40 mgs., and from 5 gms. of dried blood to 225.53 mgs. Thus far, then, ammonia formation and accumulation were favored by the more thorough aeration of the soil consequent upon the addition of sand.

But when the amounts of sand added were still further increased the two other factors noted in Series 1 became operative, or at least more prominent. The lessening proportion of soil rendered the medium chemically less favorable for bacterial growth; while the better aeration of the soil mixture began to encourage losses of ammonia. Naturally enough, these losses could not be as extensive in the case of the 1 gram quantities of dried blood, since a certain amount of ammonia is always retained in the soil. Furthermore, whatever losses did occur in this instance were offset by the more intensive ammonification. For this reason the amounts of ammonia nitrogen found at the end of four days in the different soil mixtures containing 1 gram of dried blood were fairly constant; e. g., 30.03 mgs. in the silt loam, and 32.59 mgs. in the 90 per cent sand mixture.

On the other hand the larger amounts of ammonia nitrogen produced from the 3 and 5 gms. quantities of dried blood soon exceeded the ability of the soil mixtures to retain them. Moreover, the quantities produced were unfavorably affected by the lessening proportion of soil. Hence, we

Sample No.	Soil Mixture	Dried Blood gm.	Water Added c. c.	Ammonia N Found 4 Days mgs.	Aver. mgs.	7 days mgs.	Aver. mgs.	Per 1 gm. 4 days mgs.	Per 1 gm. 7 days mgs.	Recovered as Ammonia 4 days	7 days %
1, 2	100 gms. silt loam,	1	15.0	29.37	—	47.20	—	—	—	—	—
3, 4	„ „ „	1	„	30.69	30.03	52.32	49.76	28.55	48.28	22.32	37.75
5, 6	„ „ „	3	19.0	121.14	—	177.26	—	—	—	—	—
7, 8	„ „ „	3	„	125.43	123.28	180.56	178.91	40.60	59.14	31.74	46.23
9, 10	„ „ „	5	23.0	205.48	—	265.89	—	—	—	—	—
11, 12	„ „ „	5	„	212.41	208.94	275.46	270.67	41.49	53.83	32.43	42.08
13, 14	90 gms. „ „ 10 gms. sand	1	14.6	32 18	—	52.81	—	—	—	—	—
15, 16	„ „ „ „ „	1	„	35.15	33.66	52.98	52.89	32.18	51.41	25.16	40.19
17, 18	„ „ „ „ „	3	18.6	120.81	—	172.80	—	—	—	—	—
19, 20	„ „ „ „ „	3	„	124.94	122.87	183.04	177.92	40.46	58.81	31.63	45.98
21, 22	„ „ „ „ „	5	22.6	203.50	—	284.21	—	—	—	—	—
23, 24	„ „ „ „ „	5	„	207.46	205.48	296.75	290.48	40.80	57.80	31.89	45.19
25, 26	80 gms. „ „ 20 gms. „	1	14.2	30.03	—	47.03	—	—	—	—	—
27, 28	„ „ „ „ „	1	„	32.51	31.27	51.33	49.18	30.12	48.03	23.54	37.55
29, 30	„ „ „ „ „	3	15.2	147.22	—	187.33	—	—	—	—	—
31, 32	„ „ „ „ „	3	„	143.59	145.40	194.42	190.87	48.08	63.24	37.59	49.44
33, 34	„ „ „ „ „	5	22.2	204.16	—	248.23	—	—	—	—	—
35, 36	„ „ „ „ „	5	„	246.91	225.53	259.95	254.09	44.87	50.58	35.08	39.54
37, 38	70 gms. „ „ 30 gms. „	1	13.8	33.17	—	57.87	—	—	—	—	—
39, 40	„ „ „ „ „	1	„	36.31	34.74	61.56	59.71	33.51	58.48	26.20	45.72
41, 42	„ „ „ „ „	3	17.8	110.91	—	167.03	—	—	—	—	—
43, 44	„ „ „ „ „	3	„	115.86	113.38	168 35	167.69	37.38	55.48	29.22	43.37

Sample No.	Soil Mixture	Dried Blood	Water Addet c. c.	Ammonia N Found				Per 1 gm. 4 days	Per 1 gm. 7 days	Recovered as Ammonia 4 days	7 days
				4 Days	Aver.	7 days	Aver.				
		gm.		mgs.	mgs.	mgs.	mgs.	mgs.	mgs.		%
45, 46	70 gms. silt loam, 30 gms. sand	5	21.8	212.91	—	234.04	—	—	—	—	—
47, 48	,, ,, ,, ,, ,,	5	,,	203.83	208.37	247.40	240.72	41.42	47.89	32.38	37.44
49, 50	50 gms. ,, ,, 50 gms. ,,	1	13.0	25.58	—	43.90	—	—	—	—	—
51, 52	,, ,, ,, ,, ,,	1	,,	24.75	25.16	45.38	44.64	24.17	43.65	18.89	34.12
53, 54	,, ,, ,, ,, ,,	3	17.0	127.08	—	161.41	—	—	—	—	—
55, 56	,, ,, ,, ,, ,,	3	,,	134.35	130.21	150.36	155.88	43.07	51.63	33.67	40.36
57, 58	,, ,, ,, ,, ,,	5	21.0	163.39	—	207.63	—	—	—	—	—
59, 60	,, ,, ,, ,, ,,	5	,,	160.25	161.82	220.01	213.82	32.16	42.56	25.06	33.27
61, 62	30 gms. ,, ,, 70 gms. ,,	1	12.2	31.52	—	47.69	—	—	—	—	—
63, 64	,, ,, ,, ,, ,,	1	,,	30.86	31.19	46.70	47.19	30.61	46.61	23.93	36.44
65, 66	,, ,, ,, ,, ,,	3	16.2	101.17	—	128.40	—	—	—	—	—
67, 68	,, ,, ,, ,, ,,	3	,,	107.94	104.55	119.82	124.11	34.65	41.17	27.09	32.18
69, 70	,, ,, ,, ,, ,,	5	20.2	172.47	—	187.00	—	—	—	—	—
71, 72	,, ,, ,, ,, ,,	5	,,	164.71	168.59	194.59	190.79	33.60	38.04	26.27	29.74
73, 74	10 gms. ,, ,, 90 gms. ,,	1	11.4	32.67	—	47.03	—	—	—	—	—
75, 76	,, ,, ,, ,, ,,	1	,,	32.51	32.59	43.40	45.21	32.26	44.88	25.14	35.08
77, 78	,, ,, ,, ,, ,,	3	15.4	93.41	—	87.97	—	—	—	—	—
79, 80	,, ,, ,, ,, ,,	3	,,	100.68	97.04	90.44	89.20	32.23	29.62	25.12	23.15
81, 82	,, ,, ,, ,, ,,	5	19.4	139.46	—	182.44	—	—	—	—	—
83, 84	,, ,, ,, ,, ,,	5	,,	132.04	135.75	164.88	173.66	27.08	34.66	21.17	27.09

note that in the 30 per cent sand mixtures 3 gms. of dried blood yielded only 113.38 mgs. of ammonia nitrogen. This was again increased to 161.82 mgs. in the 50 per cent sand mixtures; but beyond that point the yield fell off rapidly, and was only 97.04 mgs. in the 90 per cent sand mixtures. As was to be expected the losses were even more perceptible in the corresponding mixtures containing 5 gms. of dried blood. From a maximum of 225.53 mgs. of ammonia nitrogen, in the 20 per cent sand mixtures the yields were reduced to 161.82 mgs. in the 50 per cent mixtures, and to only 135.75 mgs. in the 90 per cent mixtures.

At the end of seven days the yields of ammonia nitrogen were, with one exception, larger in all cases than the corresponding yields at the end of four days. In the silt loam 1 gram of dried blood yielded 49.76 mgs., 3 gms. yielded 178.91 mgs., and 5 gms. yielded 270.67 mgs. The addition of sand modified the yields as it did in the four day cultures. In the case of the 1 gram quantities of dried blood the yields were fairly constant until the 30 per cent sand mixtures were reached. A marked increase occured in these mixtures, followed by a slight but well marked decrease. In the case of the 3 gms. quantities of dried blood a marked increase occured in the 20 per cent mixtures, followed by a well marked gradual decline. From a maximum of 190.87 mgs. the yields were reduced to 167.69 mgs. in the 30 per cent mixtures; 155.88 mgs. in the 50 per cent mixtures; 124.11 mgs. in the 70 per cent mixtures, and 89.20 mgs. in the 90 per cent mixtures. Even more pronounced was the decrease in the case of the 5 gms. quantities of dried blood. The maximum yield was reached here already in the 10 per cent sand mixtures. Beyond that there was a gradual decrease until in the 90 per cent sand mixtures the average yield was only 173.66 mgs.

Of the three factors involved in the accumulation of ammonia in the cultures, namely, aeration, the chemical composition of the medium and losses of ammonia from the soil, the last-named should be more prominent at the end of seven than at the end of four days. It is to be expected, therefore, that when reduced to the basis of 1 gram of dried blood, the decline in yield should be greater in the seven day period than in the four day period. As a matter of fact this greater decline actually occurred. After due correction for the small quantities of ammonia produced in corresponding soil-mixtures, to which no dried blood was added, the yields per 1 gram of dried blood were recorded in the above table. In comparing the figures given there it will be observed that in the four-day period the greatest yield of ammonia nitrogen, per gram of dried blood, was found in the 30 per cent sand mixtures when 1 gram quantities of blood were used; in the 20 per cent mixtures when 3 gms. were used; and also in the 20 per cent mixtures when 5 gms. of blood were used. At the end of the seven day period the greatest relative yields were found in the 30 per cent mixtures, 20 per cent mixtures and 10 per cent mixtures for the 1,3 and 5 gms., respectively, of the dried blood used.

The same fact is brought out more strikingly when we compare the decline in the yield of ammonia in the 4 and 7 day periods, respectively. It will be noted that in the silt loam 1 gm of dried blood yielded 28.55 mgs. of ammonia nitrogen. In the 90 per cent sand mixture the corresponding yield was 32.26 mgs. When 3 gms. of dried blood were used the yield per gram was 40.60 mgs. in the silt loam and 32.23 mgs. in the 90 per cent mixture. With 5 gms. of dried blood the corresponding yields were 41.49 mgs.

and 27.08 mgs., respectively, per gram of dried blood. Otherwise stated, the 1 gm quantities gained, the 3 gm. quantities lost about 8 mgs. per gram of dried blood, and the 5 gm. quantities lost more than 14 mgs. per gram of dried blood.

Making a similar comparison of the relative yields in the seven day period we find that in the silt loam the yield was 48.28 mgs. per gram of dried blood where only 1 gm. quantities were used. In the 90 per cent mixtures the corresponding yield was 44.88 mgs., or a loss of less than 3.5 mgs. In the case of the 3 gm. quantities the yield per gram was 59.14 mgs. in the silt loam, and 29.62 mgs. in the 90 per cent sand mixtures, or a loss of about 29.5 mgs. In the case of the 5 gm. quantities the yield per gram was 53.83 mgs. in the silt loam, and 34.66 mgs. in the 90 per cent mixtures, or a loss of more than 18 mgs. It is evident, therefore, that very large losses of ammonia occurred between the fourth and seventh day. There is no doubt that these losses would have become still greater, especially in the mixtures with larger proportions of sand, had the period of the experiment been lengthened.

It remains, finally, to point out here the differences in the proportions of the dried blood nitrogen recovered as ammonia. As shown by the data in the last two columns the recovery for the four day period ranged from 18.89 per cent to 37.59 per cent; and in the seven day period from 23.15 per cent to 49.44 per cent. These are large amounts for the short period of 4—7 days. They serve to show, if nothing else, that in well aerated soils kept under favorable moisture and temperature conditions the transformation of readily decomposable protein compounds may be extremely rapid.

Series 3.

The foregoing series demonstrated that very considerable losses of ammonia may occur from well-aerated soils, and that the losses grew larger as the accumulation of ammonia is increased. It seems desirable, therefore, to secure further data on the time element as a factor in promoting such losses. Hence, a third series was arranged similar to those already described. The same silt loam soil was employed and the additions of sand were like those in Series 1 and 2. Three grams of dried blood were used in each case, and there was added to each soil portion of 100 gms. 5. c c. of infusion equivalent to 2.5 gms. of fresh soil. The addition of water was to the extent of 18 per cent for the soil; 14 per cent for the sand and 66 per cent for the dried blood. The soil portions were kept in covered tumblers at 27°—28° C, precisely as in the preceding series. The ammonia nitrogen was determined in parallel portions at the end of 2, 4 and 7 days, respectively. The arrangement of the series and the yields of ammonia nitrogen are shown in the following table:

The results just recorded indicate that the diminished accumulation of ammonia became perceptible already at the end of two days. On the whole, however, the differences were not great and were pronounced only in the 90 per cent sand mixtures. At the end of the four day period there was a more marked decrease in the amount of ammonia found, especially in the 50 per cent and 70 per cent sand mixtures. The decrease was still more marked at the end of the seven day period. Exception should be made here of the 70 per cent mixtures in which the accumulation of ammonia was for some reason relatively large. For the rest, the results agree well with those of Series 1 and 2 in showing gradually increasing accumulation of ammonia

Sample No.	Soil Mixture	Water Added c. c.	Ammonia Nitrogen Found						Nitrogen Recovered %		
			Two Days mgs.	Average mgs.	Four Days mgs.	Average mgs.	Seven Days mgs.	Average mgs.	Two Days	Four Days	Seven Days
1	100 gms. silt loam,	19.0	25.19	—	91.28	—	138.22	—	—	—	—
2	" " "	"	25.19	25.19	90.86	91.07	138.89	138.55	6.18	23.40	35.72
3	90 gms. " " 10 gms. sand	18.6	27.03	—	85.98	—	135.36	—	—	—	—
4	" " " " "	"	26.53	26.78	88.67	87.32	133.68	134.52	6.59	22.37	35.67
5	80 gms. " " 20 gms. "	18.2	25.69	—	90.52	—	129.32	—	—	—	—
6	" " " " "	"	26.20	25.94	90.86	90.69	130.49	129.90	6.43	23.33	33.55
7	70 gms. " " 30 gms. "	17.8	27.37	—	85.32	—	123.61	—	—	—	—
8	" " " " "	"	24.68	26.02	86.66	85.99	128.64	126.12	6.43	22.09	32.54
9	50 gms. " " 50 gms. "	17.0	23.51	—	76.08	—	112.69	—	—	—	—
10	" " " " "	"	22.50	23.00	76.08	76.08	133.01	122.85	5.73	19.54	31.75
11	30 gms. " " 70 gms. "	16.2	27.54	—	76.08	—	138.05	—	—	—	—
12	" " " " "	"	21.49	24.51	75.74	75.91	144.77	141.41	6.23	19.60	36.70
13	10 gms. " " 90 gms. "	15.4	23.17	—	82.96	—	118.57	—	—	—	—
14	" " " " "	"	19.48	20.99	84.98	83.97	87.99	103.28	5.47	21.79	26.83

Sample No.	Soil Mixture	Water Added c. c.	Ammonia N Found						Nitrogen Recovered %		
			Two Days mgs.	Average mgs.	Four Days mgs.	Average mgs.	Seven Days mgs.	Average mgs.	Two Days	Four Days	Seven Days
1	100 gms. silt loam,	19.0	27.67	—	90.75	—	129.13	—	—	—	—
2	„ „ „	„	28.21	27.94	91.28	91.01	126.97	128.05	6.89	23.33	32.98
3	90 gms. „ „ 10 gms. sand	18.6	26.78	—	91.64	—	126.26	—	—	—	—
4	„ „ „ „ „	„	27.49	27.13	92.54	92.09	132.00	129.13	6.68	23.61	33.26
5	80 gms. „ , 20 gms. „	18.2	27.85	—	91.28	—	123.93	—	—	—	—
6	„ „ „ „ „	„	27.31	27.58	90.75	91.01	120.34	122.13	6.88	23.41	31.52
7	70 gms. „ „ 30 gms. „	17.8	26.42	—	86.80	—	115.14	—	—	—	—
8	„ „ „ „ „	„	26.78	26.60	92.18	89.49	121.77	118.45	6.61	23.00	30.54
9	50 gms. „ „ 50 gms. „	17.0	27.85	—	76.76	—	107.96	—	—	—	—
10	„ „ „ „ „	„	26.24	27.04	81.06	78.91	135.22	121.59	6.78	20.30	31.43
11	30 gms. „ „ 70 gms. „	16.2	30.71	—	81.78	—	138.81	—	—	—	—
12	„ „ „ „ „	„	24.63	27.67	72.27	77.02	130.92	134.86	7.06	19.92	34.73
13	10 gms. „ „ 90 gms. „	15.4	21.96	—	86.26	—	86.62	—	—	—	—
14	„ „ „ „ „	„	28.03	24.99	83.03	84.64	91.82	89.22	6.42	21.71	23.16

and unmistakable losses when the proportion of sand in the soil mixtures passed a certain point. The proportions of the dried blood nitrogen changed into ammonia were somewhat smaller in the present series; nevertheless, on the average more than 6 per cent of the total nitrogen was changed into ammonia already in two days; more than 20 per cent in four days, and approximately one-third of the entire amount in seven days.

Series 4.

The present series was arranged exactly like Series 3 and was to serve as a check on the latter. The results follow:

The results of this series confirm those of Series 3 in a striking manner. We note again the constant, almost identical, yields of the two day period, with the somewhat decrease in the 90 per cent sand mixtures. We note, similarly, the decreased yield of ammonia in the 50 per cent and 70 per cent mixtures at the end of the four day period, and the corresponding increase over these in the 90 per cent mixtures. We note, further, that in the seven day period there was a parallel decrease in the yield of ammonia until the 50 per cent sand mixtures were reached. After that there was a marked increase in the 70 per cent mixtures, followed by a sharp decline in ammonia accumulation in the 90 per cent mixtures. The apparently unexpected increase in some of the sand mixtures can only be explained by the stimulated ammonification caused by the more thorough aeration of certain of the soil mixtures.

Considered in their entirety the results recorded above furnish convincing evidence as to the accuracy of the method employed. Indeed, the agreement of most of the duplicates makes it appear like a chemical, rather than a bacteriological, method. No better proof of this is needed than the corresponding recoveries of Series 3 and 4. These two series carried out under very similar yet not identical conditions show gratifying agreement, especially at the end of the four day period. It will be observed that the recovery in the silt loam was 23.40 per cent in Series 3 and 23.33 per cent in Series 4. In the 20 per cent sand mixtures the corresponding figures were 23.33 per cent and 23.41 per cent, respectively. In the 70 per cent mixtures they were 19.60 per cent and 19.92 per cent, respectively, and in the 90 per cent mixtures they were 21.79 per cent and 21.71 per cent, respectively. Results like these encourage the hope that the ammonification method in question will prove fully as useful for the study of other important soil problems, and will yield data that could hardly be secured by means of purely chemical determinations.

Green House Tests.

The accumulation of ammonia in soils of varying mechanical composition should occur also when such soils are kept in the green-house. Moreover, differences in the rate of ammonia production due to differences in mechanical composition should be reflected in the development of plants in these soils. In how far the theoretical considerations are in accord with the results actually secured is shown below.

The green-house experiment in question was carried out in 28 glass pots each containing 20 pounds of soil. The fertilizer application in each case consisted of 4 gms. acid phosphate, 3 gms. potassium sulphate and 10 gms. of magnesian lime. The arrangement of the series was as follows:

Soil No.	Soil Mixture	Additional Application
1, 2	Silt loam	
3, 4	,, ,,	2 gms. dried blood
5, 6	Silt loam containing 10 % sand	2 ,, ,, ,,
7, 8	,, ,, ,, 10 % ,,	
9, 10	,, ,, ,, 20 % ,,	2 ,, ,, ,,
11, 12	,, ,, ,, 20 % ,,	
13, 14	,, ,, ,, 30 % ,,	2 ,, ,, ,,
15, 16	,, ,, ,, 30 % ,,	
17, 18	,, ,, ,, 50 % ,,	2 ,, ,, ,,
19, 20	,, ,, ,, 50 % ,,	
21, 22	,, ,, ,, 70 % ,,	2 ,, ,, ,,
23, 24	,, ,, ,, 70 % ,,	
25, 26	,, ,, ,, 90 % ,,	2 ,, ,, ,,
27, 28	,, ,, ,, 90 % ,,	

Barley was seeded in the several soils of the experiment on November 30th. The plants were kept under optimum moisture conditions during the experiment, and were harvested about the middle of March. The samples were dried, weighed, ground and analyzed. The yields of dry matter, the proportion of nitrogen in the dry matter, and the total nitrogen are recorded in the following table:

Soil No.	Dry Matter gms.	Nitrogen %	Nitrogen mgs.	Average mgs.	Soil No.	Dry Matter gms.	Nitrogen %	Nitrogen mgs.	Average mgs.
1	19.0	1.226	232.94	—	15	20.0	1.608	321.60	—
2	19.5	1.291	251.74	242.34	16	18.5	1.837	339.84	330.72
3	23.0	1.723	396.29	—	17	12.5	1.052	131.50	—
4	20.5	1.896	388.68	392.48	18	12.5	1.085	135.62	133.56
5	16.0	1.406	224.96	—	19	16.5	1.569	258.88	—
6	17.5	1.249	218.47	221.71	20	18.0	1.674	301.32	280.10
7	20.0	1.716	343.20	—	21	10.5	1.069	112.24	—
8	19.5	1.919	374.20	358.70	22	11.0	1.062	116.82	114.53
9	16.0	1.422	227.52	—	23	14.5	1.635	237.07	—
10	16.0	1.373	219.68	223.60	24	15.5	1.559	241.64	239.35
11	19.0	1.651	313.69	—	25	9.5	0.899	85.40	—
12	17.0	1.837	312.29	312.99	26	9.0	0.856	77.04	81.22
13	15.5	1.249	193.59	—	27	15.0	1.471	220.65	—
14	15.0	1.324	198.60	196.09	28	12.0	1.625	195.00	212.82

It will be seen that in each instance the addition of dried blood increased not only the yield of dry matter and of total nitrogen, but also the proportion of nitrogen in the dry matter. Thus the dry matter from the silt loam (soils 1 and 2) contained 1.226 per cent and 1.291 per cent; whereas the same silt loam to which 2 gms. of dried blood had been added (soils 3 and 4) produced dry matter containing 1.723 per cent and 1.896 per cent of nitrogen. Similar relations will be found to exist in all the other soil mixtures. It will be observed, also, that with the increasing proportion of sand in the soil-mixtures the relative amounts of nitrogen in the dry matter showed a marked decrease. In other words, in the soils poorer in nitrogen the ratio of non-nitrogenous to nitrogenous substances was wider than that in the soils richer in nitrogen. However, the differences were not marked until the 50 per cent sand mixtures were reached. Thus in the 20 per cent sand mixtures the average proportion of nitrogen in the dry matter was 1.397 per cent; in the 50 per cent sand mixtures it was 1.068 per cent; and in the 90 per cent sand mixtures it was only 0.877 per cent.

Some interesting data are furnished by the yields of nitrogen in the several soil mixtures that had received no additions of nitrogen. Soils 1 and 2 each contained 100 per cent of silt loam, and yielded, on an average, 242.34 mgs. of nitrogen. Soils 5 and 6 each contained 90 per cent of silt loam and 10 per cent of pure quartz sand devoid of nitrogen. The yield of nitrogen in the dry matter was somewhat smaller; viz., 221.71 mgs. Soils 9 and 10 each contained 80 per cent of silt loam and 20 per cent of quartz sand, nevertheless, the average yields of nitrogen was, here, 223.60 mgs. In the following soil mixtures the yields of nitrogen declined to a marked extent, yet not in proportion to the decreased supply of nitrogen compounds in the smaller amounts of silt loam. Ultimately, the proportion of silt loam was reduced to 10 per cent in soils 25 and 26, while the proportion of quartz sand was increased to 90 per cent. For all that the yield of nitrogen in the dry matter was 81.22 mgs. These same relations are brought out more clearly in the following table:

Yields of Nitrogen in Soils not Supplied with Dried Blood.

Proportion of Soil	Proportion of Sand	Nitrogen in Dry Matter gms.	Nitrogen for each 10 parts of Soil gms.
100	0	242.34	24.23
90	10	221.71	24.63
80	20	223.60	27.95
70	30	196.09	28.01
50	50	133.56	26.71
30	70	114.53	38.18
10	90	81.22	81.22

Since the sand used in these experiments supplied practically no nitrogen at all to the growing plants, it may be assumed that the total yields of nitrogen in the different mixtures should have been roughly proportional to the amount of soil used. For instance, the soil mixture containing 80 parts of soil and 20 parts of sand should have yielded in the crop 80 per cent of the amount of nitrogen found in the crop from the 100 parts of soil. Practically, however, the mixtures with the smaller proportions of soil yielded relatively much larger amounts of nitrogen. It is evident, therefore, that the dilution of the soil by means of sand increases the availability of the nitrogen in the former, thanks, largely, to the better aeration of the mixture. Such being the case, it is proper to assume that better aeration promotes the oxidation of nitrogenous substances added to the soil (e. g. dried blood); as well as of those already present in the humus. Hence, it is further justifiable to assume that in the better aerated mixtures the relatively more intense production of ammonia is balanced against the greater losses due to the decomposition and volatilization of ammonium carbonate. The algebraic sum of the two tendencies finds expression in the crop yields, as it does in bacteriological experiments like those reported in the preceding pages.

Ammonia Production as Affected by Moisture Relations.

Series 5.

Quantities of soil composed of 70 gms. silt loam and 30 gms. sand were employed in the present series according to the method already described. To each 100 gms. of the soil mixture there was added 0.5 gms. of air slahed lime, 2 gms. of dried blood and varying amounts of water, as shown in the following table. The tumblers and contents were kept in the incubator at 27° C for 7 days, and the ammonia was distilled off and determined in the usual manner at the end of that time.

Soil No.	Water Added c. c.	Ammonia-N Found. mgs.	Average mgs.	Proportions of Dried Blood N Recovered %
1	8	73.44	—	—
2	8	80.87	77.15	30.15
3	10	98.36	—	—
4	10	102.00	100.13	39.16
5	12	115.53	—	—
6	12	115.03	115.28	45.06
7	14	123.78	—	—
8	14	115.53	119.65	46.77
9	16	130.38	—	—
10	16	126.75	128.56	50.25
11	18	127.91	—	—
12	18	107.01	117.46	45.91

It would seem from the data recorded here that 8 c. c. of water per 100 gms. of the soil mixture was sufficient for the production of very considerable amounts of ammonia. However, further additions of water evidently favored more intense ammonification, since the maximum amounts were found in the soil mixtures that had received an addition of 16 c. c. of water. Beyond that ammonia production was retarded rather than favored.

In a parallel series, the soil mixtures were each supplied with 200 mgs. of dried blood and with varying quantities of water. At the end of six weeks the soils were leached and the amount of nitrate nitrogen determined in the leachings. The proportion of the applied nitrogen recovered as nitrate ranged from 37.05 per cent to 62.49 per cent. As the amount of water added was increased beyond 9 c. c. per 100 gms. of the soil mixture the production of nitrate nitrogen was diminished. This seems to indicate that the optimum moisture conditions for nitrification are considerably lower than those for ammonification.

In conjunction with the laboratory experiments a series of vegetation tests was carried out in the green house. Glazed earthenware pots were filled with soil consisting of a mixture of 14 lbs. silt loam and 6 lbs. quartz sand. The fertilizer application included, in each case, 4 gms. acid phosphate, 2 gms. potassium sulphate, 10 gms. air-slaked magnesian lime and 2 gms. dried blood. No dried blood was used in pots 1 and 2. Barley was seeded in the pots on December 21 and the crop was harvested early in April. After drying and weighing the plants from each pot were ground and analyzed. The following table shows the arrangement of the series, the yields of dry matter and of nitrogen, and the proportion of the applied nitrogen returned in the crop.

Soil No.	Moisture Content %	Dry Matter gms.	Aver. gms.	Nitrogen %	Nitrogen mgs.	Aver. mgs.	Increase over Check mgs.	Proportion of the Dried Blood N Recovered %
1	12 (No dried blood)	15.5	—	1.249	193.59	—	—	—
2	12 „	15.0	15.25	1.324	198.60	196.09	—	—
3	5 „	13.0	—	2.141	278.33	—	—	—
4	5 „	13.0	13.0	2.092	271.96	275.14	79.05	30.90
5	7 „	14.5	—	1.870	271.15	—	—	—
6	7 „	13.5	14.0	1.945	262.57	266.86	70.77	27.66
7	9 „	18.0	—	1.706	307.08	—	—	—
8	9 „	16.5	17.25	1.684	277.86	292.47	96.38	37.67
9	11 „	19.5	—	1.674	326.43	—	—	—
10	11 „	19.5	19.5	1.585	309.07	317.75	121.66	47.56
11	13 „	21.5	—	1.569	337.33	—	—	—
12	13 „	20.0	20.75	1.651	330.20	333.76	137.67	53.81
13	15 „	20.5	—	1.422	291.51	—	—	—
14	15 „	17.5	19.0	1.733	303.27	297.39	101.30	39.56

The influence of the increasing amounts of moisture in the soil is apparent, on the one hand, in the increasing yields of dry matter and, on the other, in the decreasing proportion of nitrogen in the latter. The average yield of dry matter gradually rose from 13.0 gms. to 20.75 gms., but when the proportion of water in the soil-mixture was increased from 13 to 15 per cent, the yield of dry matter was somewhat decreased. The proportion of nitrogen in the dry matter was highest when the soil mixture contained only 5 per cent of moisture. It was least soil mixture containee 15 per cent of moisture. Similarly, the yields of total nitrogen increased from 266.86 mgs. to 292.47 mgs. when the moisture content in the soil rose from 7 per cent to 9 per cent. Further additions of moisture were followed by corresponding increases, the maximum yield being attained in the soil mixtures containing 13 per cent of water. After that there was a small reduction in the yield of nitrogen.

The figures in the column marked „increase over check“ were secured by subtracting the average yield of nitrogen in soils 1 and 2, that had received no additions of dried blood, from the average yield in the other soils. The objection may be raised here, that soils 1 and 2 contained 12 per cent of moisture, whereas in the other soils the moisture content was variable. Nevertheless, it should be remembered that in soils 1 and 2 nitrogen was the limiting factor, and that the same total yield of nitrogen would have been secured with a smaller proportion of water in the soil. On the other hand in the remaining soils to which 2 gms. of dried blood had been added in each case, moisture was the limiting factor.

It will be observed that in soils 5 and 6 the average increase over the check was 70.77 mgs. In soils 7 and 8 it was 96.38 mgs.; in soils 9 and 10, 121.66 mgs.; and in soils 11 and 12, 137.67 mgs. After that there was a decrease, instead of a further increase. It appears, thus, that the lack of water prevented a more rapid decomposition of the dried blood and a more vigorous development of the plants. In a more concrete way the same fact is brought out by the data of the last column. It will be noted that with 7 per cent of moisture in the soil 27.66 per cent of the total nitrogen in the dried blood was recovered in the crop. With 9 per cent, 11 per cent and 13 per cent of moisture, the recovery was 37.67 per cent, 47.56 per cent and 53.81 per cent, respectively. On the other hand, with 15 per cent of moisture in the soil the recovery was only 39,56 per cent. Hence, the laboratory experiments reported in the preceding pages seem to have furnished a more or less satisfactory measure of the decomposition processes in the soil as affected by a limited supply of moisture.

Series 6.

For the further study of ammonification as limited by moisture two additional experiments were carried out in the laboratory. One hundred gram portions of air-dry silt loam, or of silt loam containing 20 per cent quartz sand were placed in glass tumblers together with 3 gms. of dried blood. After the latter was thoroughly mixed with the soil, 1 c. c. of fresh soil infusion was added in each case to supply uniform inoculation. Additional quantities of distilled water were then added according to the plan shown below. The tumblers were covered with Petri dish covers and kept at room temperature. At the end of four and eight days, respectively, the soils were transferred to copper flasks, magnesia was added, and the ammonia was distilled off and determined in the usual way. The soil portions 1—12 consisted of silt loam, while the soil portions 13—24 consisted of silt loam containing 20 per cent quartz sand.

Soil No.	Water Added c. c.	Ammonia Nitrogen Found		
		In 4 Days mgs.	In 8 Days mgs.	Average mgs.
1	1	4.60	4.13	4.36
2	2	4.13	4.13	4.13
3	4	4.60	5.40	5.00
4	6	5.24	10.64	7.94
5	8	10.32	26.37	18.34
6	11	18.11	49.57	33.84
7	13	24.78	70.71	47.74
8	16	48.30	93.90	63.71
9	19	45.12	97.56	71.34
10	21	48.30	100.26	74.28
11	26	59.42	104.07	81.74
12	31	56.88	105.19	81.03
13	1	3.81	3.65	3.73
14	2	3.97	3.65	3.81
15	4	4.76	6.35	5.55
16	6	6.35	19.38	12.86
17	8	14.14	41.63	27.88
18	11	26.21	70.07	48.14
19	13	33.36	93.76	63.55
20	16	46.08	103.60	74.84
21	19	50.84	104.07	77.45
22	21	55.29	106.30	80.79
23	26	55.93	104.87	80.40
24	31	54.95	103.44	81.19

The striking influence of moisture on the activities of ammonifying bacteria is shown clearly in the above table. Taking the amounts of ammonia nitrogen as found in the portions of silt loam we note that in four days the accumulation of ammonia was practically the same in soils 1, 2 and 3. In other words, 4 c. c. of water added to 100 gms. of air day material favored little, if any, growth of the bacteria within that time. The small amounts of ammonia nitrogen found in these soil portions were either present in the materials themselves, at the beginning of the experiment, or were partly due to chemical and bacteriological reactions. At any rate it will be shown presently that some bacterial development had occurred in soil 3.

In soils 4 there were found in 4 days 5,24 mgs. of ammonia nitrogen as against 4,60 mgs. in soil 3. It is evident, therefore, that the increase from 4 to 6 c. c. of water per 100 gms. of air dry soil was sufficient to exert an appreciable influence on the activities of the ammonifying bacteria. But when the moisture content was further increased from 6 to 8 c. c. the amount of ammonia nitrogen found was correspondingly increased from 5.24 mgs. to 10.32 mgs. It seems, therefore, that in a fine grained soil containing about 60 per cent of silt and 20 per cent of clay, and requiring for saturation nearly 40 c. c. of water for each 100 gms. of air dry material, 8 c. c. of water are already sufficient for at least a slow development of decay bacteria.

When the amount of water added was 11 c. c. the quantity of ammonia nitrogen found in 4 days was increased to 18.11 mgs. After that the additional quantities of water caused a correspondingly more intense ammonification, until with 26 c. c. of water there was an accumulation of 59.42 mgs. of ammonia nitrogen in 4 days. However, 31 c. c. of water seemed to be less favorable to ammonification than 26 c. c.

Comparing now the accumulation of ammonia in the corresponding soil portions in 8 days we note that in the presence of 4 c. c. of water the quantity of ammonia nitrogen was increased from 4.60 mgs. in 4 days to 5.40 mgs. in 8 days. Evidently this proportion of water was sufficient for a slow but none the less appreciable growth. With 6 c. c. of water in the soil the ammonia nitrogen increased from 5.24 mgs. to 10.64 mgs.; and with 8 c. c. of water, from 10.32 mgs. to 26.37 mgs. Still more marked was ammonia production and accumulation with 11 c. c. of water in the soil, since the quantity of ammonia nitrogen was increased from 18.11 mgs. in 4 days to 49.57 mgs. in 8 days. Beyond that ammonia production and accumulation became more and more marked until a quantity of 105.19 mgs. was accumulated in the soil portion to which 31 c. c. of water had been added. It should be noted here, however, that the maximu was nearly, though not quite, attained in soil portion 10 containing 21 c. c. of water.

In the soil portions 13—24 containing 20 per cent sand, and corresponding to soil portions 1—12, the accumulation of ammonia was evidently influenced by the changed mechanical composition. Because of the smaller surface possessed by the relatively coarse sand particles, less influence was exerted by surface tension. Otherwise stated, the water in the soil was not spread over as large a surface in the soil portions 13—24, as it was in soil portions 1—12. The layer of film water was, for this reason, correspondingly deeper in portions 13—24 and more moisture was available for bacterial development. This influence is already apparent in soil portions 15 as compared with the corresponding portion 3. In the latter there were found, at the end of 4 days, 4.60 mgs. of ammonia nitrogen; and at the end of 8 days, 5,40 mgs. In the former there were found 4.76 mgs. at the end of 4 days and 6.35 mgs. at the end of 8 days. Since only 4 c. c. of water had been added in each case, the amount of water available to the decay bacteria was small at best, nevertheless, it was large enough in soil portion 15 to allow slight growth. But when the amount of water added to each soil portion was increased to 6 c. c. the differences just noted became nuch wider. Instead of 5.24 mgs. of ammonia nitrogen there were found at the end of 4 days 6.35 mgs. and instead of 10.64 mgs. there were found, at the end of 8 days, 19.38 mgs. Similarly, in soil portions 5 and 17, the amounts of ammonia nitrogen found were 10.32 mgs. and 14.14 mgs., respectively, at the end of 4 days; and 26.37 mgs. and 41.63 mgs., respectively, at the end of 8 days. The increasing additions of water, beyond that point were still felt in soil portions 6 and 18; 7 and 19; 8 and 20; 9 and 21; and 10 and 22. It appears, therefore, that even with 21 c. c. of water added per 100 gms. of air-dry material the sand and soil mixtures were still superior to the soil alone as a culture medium. With quantities of water larger than 21. c. c. the difference in favor of the sand and soil mixtures was no longer as apparent. To what extent the volatilization of ammonia influenced the final content in soil portions 23 and 24 cannot be determined. However, they must have been very slight at the end of 4 days. On the whole, the results of this series show not only the intimate relation existing between moisture and the decomposition processes in the soil, but they testify in a striking manner to the value of the method employed for the study of a great variety of soil problems that concern the formation and transformation of soil humus, and, even more generally, many problems that belong properly within the domain of soil fertility and plant nutrition.

Relations of Lime to Ammonification in Soils.

Series 7.

Some of the ammonification experiments carried out in 1909[1]) seemed to indicate that calcium carbonate favored ammonia formation from dried blood and depressed ammonia formation from cottonseed meal. To secure further data on this point additional experiments were carried out according to the plan out-lined below. As in preceding series 100 gms. quantities of material consisting of 80 gms. silt loam and 20 gms. quartz sand were employed. After the addition of dried blood and cottonseed meal the proper supply of moisture was furnished for optimum conditions. The ammonia was distilled off and determined in the usual way at the end of 7 days.

The results recorded above show that the additions of 1 gm. of calcium carbonate increased the amount of ammonia nitrogen found from 127,37 mgs. to 138.72 mgs. Thus far, then, they confirm the observations made in 1909. In the case of 1 gm. of magnesium carbonate the amount of ammonia nitrogen found was 123.77 mgs., in the other words, there was here a slight depression instead of an increase in ammonification. On the contrary, when 1 gm. of material consisting of equal parts of calcium and magnesium carbonate was employed there was a decided increase of ammonia, even though this increase was not as marked as it was in soil portions 3 and 4 that had each received an addition of 1 gm. of calcium carbonate.

---

[1]) See Rep. of the Soil Chem. and Bacteriol. 1909. pp. 159—162.

Soil No.	Additions	Ammonia Nitrogen Found mgs.	Average mgs.
1	2 gms. dried blood	126.13	—
2	2 " " "	128.64	127.37
3	2 " " " , 1 gm. $CaCO_3$	138.72	—
4	2 " " " , 1 gm. $CaCO_3$	138.72	138.72
5	2 " " " , 1 gm. $MgCO_3$	125.29	—
6	2 " " " , 1 gm. $MgCO_3$	122.26	123.77
7	2 " " " , ½ gm. $CaCO_3$, ½ gm. $MgCO_3$	131.00	—
8	2 " " " , ½ gm. $CaCO_3$, ½ gm. $MgCO_3$	133.01	132.00
9	2 gms. cottenseed meal	50.04	—
10	2 " " "	50.55	50.29
11	2 " " " , 1 gm. $CaCO_3$	49.20	—
12	2 " " " , 1 gm $CaCO_3$	48.20	48.70
13	2 " " " , 1 gm. $MgCO_3$	55.42	—
14	2 " " " , 1 gm. $MgCO_3$	55.92	55.67
15	2 " " " , ½ gm. $CaCO_3$, ½ gm. $MgCO_3$	53.24	—
16	2 " " " , ½ gm. $CaCO_3$, ½ gm. $MgCO_3$	53.24	53.24

In soil portions 9 and 10 the average amount of ammonia nitrogen found was 50.29 mgs. In the corresponding portions 11 and 12, that had each been supplied with 1 gm. of calcium carbonate the amount of ammonia nitrogen found was 48.70 mgs. Hence the calcium carbonate depressed ammonia accumulation in the case of the cottonseed meal, whereas it had favored it in the case of the dried blood. These results agree, therefore, with those secured in 1909. Again, in soil portions 13 and 14 the addition of 1 gm. of magnesium carbonate increased the amounts of ammonia found; while in the corresponding portions 5 and 6 ammonia accumulation from the dried blood was retarded rather than favored by the magnseium carbonate. In soil portions 15 and 16 containing both carbonates ammonia accumulation was favored, but not to the same extent as in portions 13 and 14 containing magnesium carbonate only.

The interesting fact is thus brought out that the decomposition of organic matter in the soil may be favored or retarded by additions of magnesian and non-magnesian lime according to the character of the organic matter. Whether this will hold good for most soils still remains to be determined. Meanwhile the data recorded here gives an added interest when considered together with the local prejudices prevalent in farming districts against one kind of lime or another. For instance, the slate and shale soils of Northern New Jersey, according to current reports, respond much better to applications of magnesian lime than to those of non-magnesian lime. The farmers of Sussex County prefer to use magnesian lime from along the Delaware River, even though the freight charges are much greater than they would be on the non-magnesian lime from the vicinity of Franklin Furnace.

Series 8.

In arranging the present series it was intended to secure a check on the preceding series, as well as to determine the corresponding influence of smaller quantities of lime. The amounts of calcium carbonate employed here were 50 mgs., 100 mgs., 300 mgs., and 500 mgs., respectively. Aside from the pure calcium carbonate thus used, there were included in the series similar amounts of a commercial carbonate, a by-product from the works of the Pacific Coast Borax Company at Bayonne. This commercial carbonate contains about 2 per cent of boric acid anhydride and has been observed, both in the green house and field, to injure germinating plants. When used in quantities of more than 1 ton per acre the injury is at times very striking, and it appeared possible for this reason, that the activities of decay bacteria as well as of those of green plants, might be adversely affected by the boron compounds. The arrangement of the series was similar to that of preceding series. One hundred gram quantities of soil containing 20 per cent of quartz sand were employed in each instance. The moisture added included, in each case, 15 c. c. of water and 5 c. c. of infusion from fresh soil. After the addition of 2 gms. of dried blood and of the moisture the several tumblers containing the soil portions were covered with Petri dish covers and placed in the incubator at 27° C. At the end of seven days the ammonia was distilled off and determined in the usual way.

Soil No.	Lime Added	Ammonia Nitrogen Found mgs.	Average mgs.
1	0	116.03	—
2	0	97.70	106.86
3	50 mgs. $CaCO_3$	121.64	—
4	50 „ $CaCO_3$	119.49	120.56
5	100 „ $CaCO_3$	121.64	—
6	100 „ $CaCO_3$	122.13	121.88
7	300 „ $CaCO_3$	130.71	—
8	300 „ $CaCO_3$	130.55	130.63
9	500 „ $CaCO_3$	127.41	—
10	500 „ $CaCO_3$	120.15	123.78
11	50 „ commercial carbonate	116.03	—
12	50 „ „ „	120.81	118.42
13	100 „ „ „	120.32	—
14	100 „ „ „	129.39	124.85
15	300 „ „ „	127.91	—
16	300 „ „ „	129.39	128.65
17	500 „ „ „	112.72	—
18	500 „ „ „	117.68	115.20

A glance at the data just recorded will show that the smaller amounts of calcium carbonate stimulated the ammonification of dried blood. The addition of 50 mgs. of calcium carbonate increased the yield of ammonia nitrogen from 106.86 mgs. to 120.56 mgs. The next marked increase occurred when 300 mgs. of calcium carbonate were added. But when 500 mgs. of calcium carbonate were employed the increase was smaller, showing that the algebraic sum of the stimulating and retarding effects of lime was decreasing.

The commercial carbonate gave results very similar to those already noted. An addition of 50 mgs. of the material to 100 gms. of the soil mixture increased the yield of ammonia nitrogen from 106.86 mgs. to 118.42 mgs. The addition of 100 mgs. of the commercial carbonate increased the yield to 124.85 mgs., and the addition of 300 mgs. of the carbonate to 128.65 mgs. of ammonia nitrogen. The further increase in the quantity of carbonate employed retarded ammonification also here. Thus in soil portions 17 and 18 the average amount of ammonia nitrogen found was only 115.20 mgs.

Moreover, the corresponding yield in soil portions 9 and 10 was 123.78 mgs., showing that the decreased ammonification was due only in part to the greater amount of calcium carbonate added, and that in part it was due to the boron compounds present in the commercial carbonate. It seems, therefore, that apart from the direct injury to the plants, the boron compounds reacted unfavorably also on soil bacteria. The injury to the plants will be discussed more fully in the following pages. Meanwhile, it should be observed that the effect of larger additions of calcium carbonate in depressing the ammonification of dried blood is unmistakable in the present series as it was in series 6.

Vegetation Tests.

These tests were carried out in large earthenware pots painted on the outside with black asphaltum paint. Each pot contained 20 pounds of a soil mixture composed of 6 pounds of quartz sand and 14 pounds of silt loam. The fertilizer added in each case consisted of 4 gms. of acid phosphate and 2 gms. of potassium sulphate. The several soils were kept in the green house at about 12 per cent of moisture. The arrangement of the series and yields of dry matter were as follows:

Pot	Special Treatment	Crop	Yield of Dry Matter mgs.	Average gms.
1	Nothing	Barley	19.0	—
2	”	”	18.5	18.75
3	12 gms. ground oyster shell	”	20.5	—
4	12 ” ” ” ”	”	18.0	19.25
5	30 ” ” ” ”	”	17.0	—
6	30 ” ” ” ”	”	16.5	16.75
7	12 ” commercial carbonate	”	9.0	—
8	12 ” ” ”	”	9.0	9.0
9	30 ” ” ”	”	5.5	—
10	30 ” ” ”	”	5.5	5.5
11	Nothing	Winter Vetch	9.5	—
12	”	”	6.5	8.0
13	12 ” ground oyster shell	”	4.0	—
14	12 ” ” ” ”	”	7.7	5.85
15	30 ” ” ” ”	”	4.5	—
16	30 ” ” ” ”	”	7.0	5.5
17	12 ” commercial carbonate	”	5.0	—
18	12 ” ” ”	”	5.0	5.0
19	30 ” ” ”	”	3.5	—
20	30 ” ” ”	”	3.5	3.5

As shown by the results tabulated above, the boron compounds in the commercial carbonate were injurious to the plants, the injury being particularly marked in the case of the barley. While the soil mixture contained enough lime to meet the demands of the crop, the addition of 12 gms. of ground oyster shell lime increased the yield very slightly. But when 30 gms. of ground oyster shell were employed there was a depressed growth that is sufficiently marked even when due allowance is made for the experimental error. Still more marked, however, was the depression occasioned by the commercial carbonate. An addition of 12 gms. of this material decreased the yield of dry matter to 9.0 gms., and when 30 gms. of carbonate were used the yield of dry matter was only 5.5 gms. The disturbing effect of the

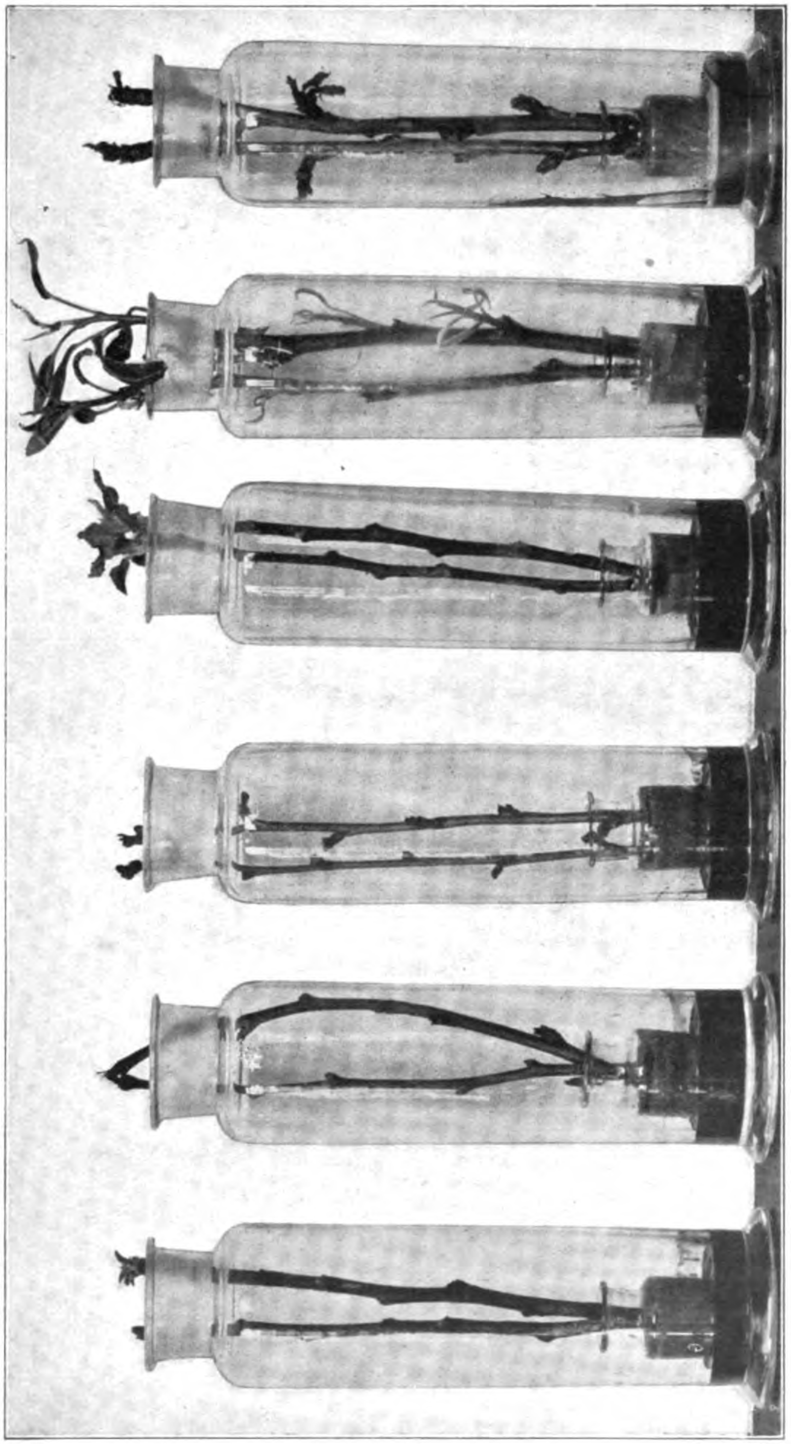


Fig. 8.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

poron compounds was apparent to the naked eye in the retarded germination and in the abnormal coloring of the plants. Chlorophyl formation was evidently interfered with since the young leaves and stems were either purplish or very light green in color.

In the case of the vetch the corresponding differences were not so marked because of the slower growth of the plants. Nevertheless, even here the injurious effect of the boron compounds was unmistakably plain in pots 19 and 20. Only 3.5 gms. of dry matter was produced, on the average, in these pots; whereas, in pots 11 and 12 that had received no additions of lime, the average yield of dry matter was 8.0 gms. It will be seen, therefore, that the boron compounds proved injurious to the higher plants and to the decay bacteria in the soil as indicated by both the laboratory and green house experiments. However, additional experiments on the relation of boron compounds to ammonifying bacteria would be desirable.

The Influence of Chemical and Physical Factors on Ammonia Formation.

Series 9.

The decomposition of dried blood and of other nitrogenous organic matter in the soil is necessarily affected by the chemical composition of the latter. For this reason soils from different localities are bound to show pronounced differences in their relations to decay bacteria. Furthermore, the different soils, even when kept, for some time, in an air dry condition are likely to differ bacteriologically.

In the present series the chemical differences in question were studied in five soils, two of them from New Jersey, two from Ohio and one from Rhode Island. As in preceding experiments 100 gms. quantities of air-dry soil were weighed out into tumblers, thoroughly mixed with 2 gms. of dried blood, moistened with the required amounts of water and placed in the incubator. The amounts of water added, including the soil infusion, was 21 c. c. for the silt loam soil from New Jersey, and 24 c. c. for each of the other soils. To provide uniform inoculation a portion of the water added included 5 c. c. infusion of fresh soil taken from the Station lawn. A portion of this infusion was heated for 10 minutes at a temperature of 85° C., and two portions of each soil were therefore inoculated with fresh (unpasteurized) infusion, while the two similar portions were inoculated with heated (pasteurized) infusion. It should be added here that of the two New Jersey soils one was derived from the College Farm at New Brunswick, and the other from the limestone area in the vicinity of Stewartsville. Of the two Ohio soils, one was derived from the unlimed plots at Strongville, and the other from the unlimed plots at Wooster. Both of these soils, as well as the New Brunswick soil were undoubtedly acid. The Rhode Island soil was derived from one of the acid plots at Kingston. In order to eliminate, to a large extent, the differences in reaction there was added to each soil portion 0.5 gm. of calcium carbonate. The ammonia formed was distilled off at the end of 7 days and determined in the usual way. The arrangement of the series and the amounts of ammonia nitrogen found were as follows:

Comparing the amounts of ammonia found in the different soils we note that the chemical factor was of considerable moment in determining the yields. There were accumulated in the soil from New Brunswick 95,05 mgs.

Soil No.	Source of Soil	Inoculated with Infusion	Ammonia Nitrogen Found mgs.	Average mgs.
1	New Brunswick, N. J.	Unpasteurized	95.77	—
2	„	„	94.33	95.05
3	„	Pasteurized	91.64	—
4	„	„	88.07	89.85
5	Kingston, Rhode Island	Unpasteurized	48.06	—
6	„ „	„	47.16	47.61
7	„ „	Pasteurized	40.89	—
8	„ „	„	40.53	40.71
9	Wooster, Ohio	Unpasteurized	90.75	—
10	„	„	92.36	91.55
11	„	Pasteurized	84.29	—
12	„	„	85.37	84.83
13	Strongville, Ohio	Unpasteurized	86.80	—
14	„	„	90.75	88.77
15	„	Pasteurized	85.01	—
16	„	„	86.44	85.72
17	Stewartsville, N. J.	Unpasteurized	77.65	—
18	„	„	76.76	77.20
19	„	Pasteurized	77.65	—
20	„	„	78.73	78.19

of ammonia nitrogen. The corresponding average amount found in the Rhode Island soil was only 47.61 mgs. In other words, the yield of ammonia nitrogen from the given amount of dried blood was, in the Rhode Island soils, only about half that found in the New Jersey soil. While the differences in the other soils were not quite as striking, they were none the less quite considerable. Thus in the Wooster soil the average yield was 91.55 mgs., in the Strongville soil 88.77 mgs., and in the Stewartsville soil, 77.20 mgs.

In the corresponding soil portions inoculated with pasteurized infusion the yields of ammonia nitrogen were smaller, with one exception. Thus, the yield was 89.85 mgs. in the New Brunswick soil as compared with 95.05 mgs. in soil portions 1 and 2. Similarly, in the Kingston soil the yields were 40.71 mgs. and 47.61 mgs., respectively. On the other hand, the Stewartsville soil, inoculated with the pasteurized infusion yielded, on the average, 78.19 mgs. of ammonia nitrogen as against 77.20 mgs. for the corresponding portions inoculated with unpasteurized infusion. In view of the fact that the air-dry soils employed in these experiments were not sterile, the influence of the organisms introduced with the pasteurized and unpasteurized infusion is one of considerable interest; and there is reason to think that in field practice the addition of composted manure rich in bacteria may play a prominent part in the decomposition of organic matter. At any rate, this influence should be felt most in irrigated soils, or in humid soils after a prolonged drought.

Series 10.

While the differences in ammonification observed in the preceding series were caused, largely, by chemical, but, to some extent, also by physical differences in the make up of the soils employed, the data furnished by the present series are based entirely on chemical differences.

The soil portions of 100 gms. each employed in this series contained 20 per cent of quartz sand. The additions consisted of 2 gms. of dried blood boron compounds was apparent to the naked eye in the retarded germination and in the abnormal coloring of the plants. Chlorophyl formation was evidently interfered with since the young leaves and stems were either purplish or very light green in color.

In the case of the vetch the corresponding differences were not so marked because of the slower growth of the plants. Nevertheless, even here the injurious effect of the boron compounds was unmistakably plain in pots 19 and 20. Only 3.5 gms. of dry matter was produced, on the average, in these pots; whereas, in pots 11 and 12 that had received no additions of lime, the average yield of dry matter was 8.0 gms. It will be seen, therefore, that the boron compounds proved injurious to the higher plants and to the decay bacteria in the soil as indicated by both the laboratory and green house experiments. However, additional experiments on the relation of boron compounds to ammonifying bacteria would be desirable.

The Influence of Chemical and Physical Factors on Ammonia Formation.

Series 9.

The decomposition of dried blood and of other nitrogenous organic matter in the soil is necessarily affected by the chemical composition of the latter. For this reason soils from different localities are bound to show pronounced differences in their relations to decay bacteria. Furthermore, the different soils, even when kept, for some time, in an air dry condition are likely to differ bacteriologically.

In the present series the chemical differences in question were studied in five soils, two of them from New Jersey, two from Ohio and one from Rhode Island. As in preceding experiments 100 gms. quantities of air-dry soil were weighed out into tumblers, thoroughly mixed with 2 gms. of dried blood, moistened with the required amounts of water and placed in the incubator. The amounts of water added, including the soil infusion, was 21 c. c. for the silt loam soil from New Jersey, and 24 c. c. for each of the other soils. To provide uniform inoculation a portion of the water added included 5 c. c. infusion of fresh soil taken from the Station lawn. A portion of this infusion was heated for 10 minutes at a temperature of 85° C., and two portions of each soil were therefore inoculated with fresh (unpasteurized) infusion, while the two similar portions were inoculated with heated (pasteurized) infusion. It should be added here that of the two New Jersey soils one was derived from the College Farm at New Brunswick, and the other from the limestone area in the vicinity of Stewartsville. Of the two Ohio soils, one was derived from the unlimed plots at Strongville, and the other from the unlimed plots at Wooster. Both of these soils, as well as the New Brunswick soil were undoubtedly acid. The Rhode Island soil was derived from one of the acid plots at Kingston. In order to eliminate, to a large extent, the differences in reaction there was added to each soil portion 0.5 gm. of calcium carbonate. The ammonia formed was distilled off at the end of 7 days and determined in the usual way. The arrangement of the series and the amounts of ammonia nitrogen found were as follows:

Comparing the amounts of ammonia found in the different soils we note that the chemical factor was of considerable moment in determining the yields. There were accumulated in the soil from New Brunswick 95,05 mgs.

Series 11.

The factors relating to ammonification in the present series are partly physical and partly chemical. Dried blood and concentrated tankage were allowed to undergo decomposition in pure quartz sand, in silt loam soil and in peat. Air-dry material was weighed out as in previous experiments and the amounts of water added were equivalent to 12 per cent for the sand, 17 per cent for the soil and 60 per cent for the peat. The water added included in each case 5 c. c. of fresh soil infusion to supply adequate and uniform inoculation. Lime was added in 1 gm. quantities to each soil portion. The tumblers were covered with Petri dish covers and kept in the incubator at 27° C for 7 days. The arrangement of the experiment and the amounts of ammonia nitrogen found are shown in the following table:

Soil No.	Soil Mixture	Additions	Water Added c. c.	Ammonia Nitrogen Found mgs.	Average mgs.
1	100 gms. sand,	5 gms. dried blood	15	36.35	—
2	„ „	„ „ „	15	42.10	39.22
3	„ „	5 gms. concentrated tankage	15	50.80	—
4	„ „	„ „ „	15	54.60	52.70
5	100 gms. soil,	5 gms. dried blood	20	82.40	—
6	„ „	„ „ „	20	72.70	77.55
7	„ „	5 gms. concentrated tankage	20	105.05	—
8	„ „	„ „ „	20	111.10	108.07
9	50 gms. peat,	5 gms. dried blood	80	83.65	—
10	„ „	„ „ „	80	77.45	80.55
11	„ „	5 gms. concentrated tankage	80	111.00	—
12	„ „	„ „ „	80	114.30	112.65
13	40 gms. „	10 gms. soil, 5 gms. dried blood	72	63.90	—
14	„ „	„ „ „ „ „	72	67.80	65.85
15	„ „	„ „ 5 gms. concentrated tankage	72	111.40	—
16	„ „	„ „ „ „ „	72	110.90	111.15

Differences in the yields of ammonia occurred between the corresponding portions of sand and soil as might have been expected. The differences are due both to loss of ammonia from the sand, as well as to more intense ammonification in the soil. It is interesting to note, at the same time, that in the case of the concentrated tankage the yield of ammonia nitrogen in the soil was 108.07 mgs. as against 52.70 mgs. for the sand.

As to the peat, 50 gms. of material were sufficient for the formation of as much ammonia as was found in the 100 gm. soil portions. Thus the dried blood yielded 77.55 mgs. of ammonia nitrogen in soil portions 5 and 6, and 80.55 mgs. in soil portions 9 and 10. Similarly, soil portions 7 and 8 yielded 108.07 mgs. as against 112.65 mgs. for soil portions 11 and 12. The addition of 10 gms. of soil to 40 gms. of peat did not create as good a culture medium as was the peat alone. Hence the yield of ammonia nitrogen from dried blood was only 65.85 mgs. instead of the 80.55 mgs. found in soil portions 9 and 10. On the other hand, the ammonification of the concentrated tankage was nearly the same in the peat and soil mixture as it was in the peat alone. This may be readily explained by the fact that concentrated tankage is nearly all soluble in water and for this reason undergoes decom-

position very rapidly. It is similar in this respect to peptone whose decomposition in the soil has been discussed in an earlier report[1]). It remains to note here that with a proper supply of lime; peat may become a very satisfactory medium for the development of ammonifying bacteria. To what extent the peat itself contributed to the amount of ammonia nitrogen found cannot be determined from the data at hand. From other experiments, to be reported elsewhere, it appears that under favorable conditions the amounts of ammonia derived from peat may be large.

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über die Wirkung des Karbolineums als Pflanzenschutzmittel.

[Aus der Abteilung für Pflanzenschutz der Chemischen Fabrik Flörsheim
Dr. H. Noerdlinger in Flörsheim a. M.]

Von Dr. **E. Molz.**

Mit 8 Tafeln und 1 Figur im Text.

Ähnlich wie das Kupfervitriol noch heute vielfach als fungizides Allheilmittel angesehen wird, so galt in weiten Kreisen der Praktiker einige Jahre das Karbolineum als das Universalmittel gegen alle tierischen und pilzlichen Schädlinge unserer Kulturpflanzen. In den letzten Jahren haben sich die Ansichten über das Karbolineum jedoch etwas geklärt. Namentlich haben hier die Arbeiten von Aderhold, Lüstner, Hiltner, Schander, Netopil, Fulmek, Wahl, Zimmermann u. a. grundlegend gewirkt. Viele Unklarheiten wurden beseitigt, und dem Karbolineum im Pflanzenschutze jener Platz angewiesen, der ihm nach Maßgabe seiner Wirkung und Verwendungsmöglichkeit auf Grund einwandfreier Forschung zusteht.

Unter Karbolineum verstehen wir im wesentlichen Produkte der Stein- oder Holzkohlenteerdestillation: Teeröle.

Die Verwendung des Karbolineums, bezw. der Teeröle im Pflanzenschutze ist älter als gemeinhin angenommen wird. Schon in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts verwandte Robbes[2]) Teeröle zur Abtötung von Liparis-Eiern. Auch die emulgierbaren Teeröle, die heute als „wasserlösliches Karbolineum“ bezeichnet werden, wurden schon Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts zur Blutlausbekämpfung benutzt[3]).

Das wasserlösliche Karbolineum ist heute in einer sehr großen Anzahl von Sorten unter den verschiedenartigsten Namen im Verkehr. Die Untersuchungen Netopils[4]) haben uns darüber belehrt, daß sich die wasserlöslichen Karbolineumsorten des Handels, abgesehen vom Wassergehalt, sowohl in chemischer als auch physikalischer Beziehung sehr wesentlich voneinander unterscheiden. Auf diesen Punkt haben übrigens auch schon

---

[1]) Report of the Soil Chem. a. Bacteriol. 1909, p. 131—133.

[2]) Compt. rend. d. séanc. Soc. entomolog. de Belgique. 1889. p. 167.

[3]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1894. p. 160.

[4]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. i. Österreich 1909. p. 515ff.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Aderhold[1]) und Lüstner[2]) hingewiesen. Beide erwähnen, daß es neben den Karbolineumsorten, die im Pflanzenschutze vorteilhaft verwandt werden können, auch solche gibt, die sehr nachteilig wirken.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen haben wir uns in der vorliegenden, in vielen Einzelheiten allerdings sehr unvollkommenen Arbeit, die Aufgabe gestellt, die Wirkung der wichtigsten Einzelbestandteile und der verschiedenen Destillate des Karbolineums, bezw. der Teeröle bei den verschiedensten Versuchsobjekten und verschiedenartigster Anwendungsweise zu ermitteln; da es auf Grund solcher Versuche erst möglich ist, dem Karbolineum jene Zusammensetzung zu geben, die die beste Wirkung bei Verwendung dieses Präparates als Pflanzenschutzmittel gewährleistet.

Unsere Karbolineumsversuche erstrecken sich auf die Jahre 1909 und 1910. Es wurden bei diesen Versuchen vornehmlich die nachstehend näher bezeichneten Teeröle sowohl als Öle, wie auch in wasserlöslicher Form benutzt.

Kennzeichnung der bei den Versuchen benutzten Teeröle.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Spez. Gewicht	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle
1	Rohes Teeröl	0,902	Leichtöl	Teeröl I
2	„ „	0,910	„	„ II
3	„ „	0,998	Mittelöl	„ III
4	„ „	1,023	„	„ IV
5	„ „	1,053	„	„ V
6	„ „	1,093	Schweröl	„ VI
7	„ „	1,123	„	„ VII
8	Entphenoltes Teeröl	0,902	Leichtöl	„ VIII
9	„ „	0,910	„	„ IX
10	„ „	0,998	Mittelöl	„ X
11	„ „	1,023	„	„ XI
12	„ „	1,053	„	„ XII
13	„ „	1,093	Schweröl	„ XIII
14	„ „	1,123	„	„ XIV
15	Entbastes Teeröl	0,902	Leichtöl	„ XV
16	„ „	0,910	„	„ XVI
17	„ „	0,998	Mittelöl	„ XVII
18	„ „	1,023	„	„ XVIII
19	„ „	1,053	„	„ XIX
20	„ „	1,093	Schweröl	„ XX
21	„ „	1,123	„	„ XXI
22	Entphenoltes und entbastes Teeröl	0,902	Leichtöl	„ XXII
23	Dasselbe	0,910	„	„ XXIII
24	„	0,998	Mittelöl	„ XXIV
25	„	1,023	„	„ XXV
26	„	1,053	„	„ XXVI
27	„	1,093	Schweröl	„ XXVII
28	„	1,123	„	„ XXVIII
29	Rohbasen aus Teerölen	—	—	„ XXIX
30	Rohphenole aus Teerölen	—	—	„ XXX

Die Teeröle Ia—XXXa enthalten die vorstehenden Teeröle in wasserlöslicher Form (50 Proz. Teeröl, 50 Proz. Seifenpräparat).

---

[1]) Deutsche Obstbauzeitg. 1906. p. 356.

[2]) Die wichtigsten Feinde der Obstbäume. Stuttgart 1907. p. 23.

I. Wirkung des Karbolineums als Insektizid.

A. Karbolineum gegen Schildläuse.

Schon im Jahre 1894 erwähnt Sajo[1]) seine gut gelungenen Versuche mit Teerölen bei der Bekämpfung der Miesmuschelschildlaus, Mytilaspis pomorum Bouché.

Marchal[2]) berichtet im Jahre 1901 über die Verwendung von Teerölemulsionen zur Bekämpfung von Aspidiotus ostreaeformis Curtis und Diaspis piricola del. Guercio.

Auf dem VII. internationalen landwirtschaftlichen Kongreß zu Rom im Jahre 1903 wurde durch Del Guercio[3]) die Mitteilung gemacht, daß er durch eine Mischung von 10 Liter Teeröl, 5 kg Soda und 90 Liter Wasser die Weibchen von Diaspis ostreaeformis und Mytilaspis pomorum, sowie deren Eier sicher abgetötet habe.

Ähnliche Erfahrungen hat Lüstner[4]) gemacht, dem es gelang, durch einen Karbolineumanstrich der Bäume den in Geisenheim sehr verderblich auftretenden Diaspis piri abzutöten, ohne daß die Bäume dadurch beschädigt wurden.

Ebenso günstig fielen die durch Fulmek, Wahl und Zimmermann[5]) gegen Eulecanium robiniarum auf wildwachsenden Robinien mit Karbolineum vorgenommenen Bekämpfungsversuche aus, wenn auch hier der Anstrich mit reinem Karbolineum die Pflanzen geschädigt hatte.

In letzter Zeit hat man allgemein die wasserlöslichen Karbolineumsorten zur Bekämpfung der Schildläuse benutzt, doch war der zur Abtötung erforderliche Konzentrationsgrad der Lösungen noch nicht experimentell ermittelt worden. Wir haben deshalb, wie auch zur Ermittelung der Wirkung der Leicht- und Schwerteeröle bei der Bekämpfung von Schildläusen einige Versuche angestellt.

I. Versuch.

Als Versuchsobjekte dienten Diaspis piri Boisd. auf Birnzweigen und Aspidiotus ostreaeformis Curt. auf Apfelzweigen. Die mit Diaspis besetzten, etwa 1 cm dicken Birnzweige waren aus dem Muttergarten der Königl. Lehranstalt Geisenheim bezogen worden. Die Apfelzweige hatten wir aus einem Garten in der Nähe von Kastel-Mainz erhalten. Letztere besaßen einen Durchmesser von ½—¾ cm. Sämtliche Zweige wurden auf eine Länge von 20 cm zugeschnitten und von den Birnzweigen je zwei, von den Apfelzweigen je einer in eine 10-proz. Lösung der Teeröle Ia und VIIa, VIIIa und XIVa, XVa und XXIa, XXIIa und XXVIIIa, XXIXa und XXXa (vgl. p. 182) 1 Minute lang eingetaucht, wobei die Zweige in der Flüssigkeit etwas hin und her bewegt wurden. Der untere Teil der Zweige blieb in einer Länge von 8 cm unbehandelt, um später ein Übertreten des Teeröles in das zur Frischhaltung der Triebe benutzte Wasser zu verhüten. Die Gefäße mit den behandelten Zweigstücken wurden in einem kalten Glashause aufgestellt. Der Versuch begann am 30. März 1909 und wurde am 23. April 1909 kontrolliert. Das Resultat folgt nachstehend (s. p. 184).

Daraus geht hervor, daß die Leichtöle gegen Schildläuse (Diaspis piri und Aspidiotus ostreaeformis) besser wirken als die Schweröle.

---

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1894. p. 5.

[2]) Ann. d. Instit. Nat. Agronom. de Paris. 1901. zit. aus Hollung, Jahresber. 1901.

[3]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1903. p. 246.

[4]) Ber. d. Kgl. Lehranst. Geisenheim f. d. J. 1905. Berlin 1906. p. 141.

[5]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österr. 1909. p. 524.

Lfd. No.	Teeröl	Wirkung der 10-proz. Lösung auf Diaspis	Wirkung der 10-proz. Lösung auf Aspidiotus	Bemerkungen
1.	Leichtöl Ia	Alle Läuse tot	Alle Läuse tot	
2.	Schweröl VIIa	Die meisten Läuse tot	Fast alle Läuse noch lebend	Die Birnzweige waren nur schwach mit Diaspis besetzt
3.	Leichtöl VIIIa	Alle Läuse tot	Alle Läuse tot	
4.	Schweröl XIVa	Noch viele Läuse lebend	Noch viele Läuse lebend	
5.	Leichtöl XVa	Alle Läuse tot	Alle Läuse tot	
6.	Schweröl XXIa	Noch viele Läuse lebend	Noch viele Läuse lebend	
7.	Leichtöl XXIIa	Alle Läuse tot	Die meisten Läuse noch lebend	
8.	Schweröl XXVIIIa	Alle Läuse tot	Fast noch alle Läuse lebend	Die Birnzweige waren nur schwach mit Diaspis besetzt.
9.	Teeröl XXIXa	Noch sehr viele Läuse lebend	Die meisten Läuse noch lebend	
10.	Teeröl XXXa	Noch einige Läuse lebend	Noch einige Läuse lebend	

II. Versuch.

Am 25. Januar 1910 begann ein anderer hierhergehöriger Versuch, bei dem ein wasserlösliches Karbolineum in seiner Wirkung bei verschiedenprozentiger Anwendung auf Diaspis piri und Aspidiotus ostreaeformis geprüft wurde. Die Birntriebe mit Diaspis hatten wir ebenso wie im Jahre vorher von Geisenheim bezogen, und die Apfeltriebe stammten auch wieder aus der Umgegend von Kastel-Mainz. Die einzelnen Versuchszweige wurden auf eine Länge von 30 cm zugeschnitten und dann mit dem Karbolineum in verschiedener Verdünnung vermittels einer Handspritze bespritzt. Der untere Teil der Zweige in Höhe von 8 cm blieb auch hier unbehandelt; er war während der Bespritzung mit Pergamentpapier umbunden worden. Nach dem Abtrocknen wurden die Versuchszweige mit ihrem unteren Teil in Wasser eingestellt. Der untere Teil der Zweige wurde deswegen in diesem Versuche so sorgfältig vor der Berührung mit den Karbolineumlösungen geschützt, weil vermieden werden mußte, daß auch nur Spuren der Lösungen in das Wasser der Aufbewahrungsgefäße kommen würden, da ja dann neben der Wirkung von außen auch die toxische Wirkung der vom Saugrüssel der Läuse aus den Zweigen aufgenommenen Flüssigkeit in Rechnung zu setzen gewesen wäre, ein Faktor, der bei der praktischen Anwendung des Karbolineums unter normalen Verhältnissen nicht in Betracht kommt. Die Gefäße mit den Versuchsobjekten waren vorerst in einem kalten Kulturhaus aufgestellt worden. Um jedoch die natürlichen Bedingungen noch mehr nachzuahmen, wurden sie im Februar bei Regenwetter 3 Wochen ins Freie gestellt. Die Kontrolle erfolgte am 8. März. Das Resultat ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Lfd. No.	Präparat	Proz. der Anw.	Wirkung auf Diaspis piri	Wirkung auf Aspidiotus ostreaeformis
1.	Wasserlösl. Karbolineum	5	Die meisten Läuse noch lebend	Fast noch alle Läuse lebend
2.	,, ,,	10	Weitaus die meisten Läuse tot	Die meisten Läuse noch lebend
3.	,, ,,	15	Mit sehr wenigen Ausnahmen alle Läuse tot	Die meisten Läuse tot.
4.	,, ,,	20	Wie vorher	Etwa 90 Proz. tot
5.	,, ,,	25	Wie vorher	Etwa 95 Proz. tot
6.	,, ,,	30	Alle Läuse tot	Alle Läuse tot

Aus diesem Versuche geht hervor, daß zur sicheren Abtötung von Diaspis piri und Aspidiotus ostreaeformis eine mindestens 30-proz. Lösung des benutzten wasserlöslichen Karbolineums erforderlich war, doch waren schon bei der 15-proz. Lösung fast alle Läuse tot.

Durch ausschließliche Verwendung der Leichtöle könnte man leicht ein wasserlösliches Karbolineum herstellen, das in dieser Richtung wirkungsvoller wäre, aber ein derartiges Präparat hat, wie wir später noch sehen werden, wieder andere Nachteile, so daß seine allgemeine Verwendung im Pflanzenschutze nicht ohne weiteres ratsam ist.

B. Karbolineum gegen Blutlaus, Schizoneura lanigera Hausm.

Schon im Jahre 1892 wurden von del Guercio in L'Agricoltura italiana[1]) Teerölemulsionen zur Bekämpfung der Blutlaus empfohlen.

Aderhold[2]) sagt über das Karbolineum als Blutlausmittel: „So habe ich mich selbst davon überzeugt, daß es ein vorzügliches Mittel ist, um die Blutlauskolonien zu vernichten. Es ist freilich nicht so, daß eine mit Karbolineum behandelte Baumstelle dauernd gegen die Blutlaus gefeit sei, wie manchmal angenommen worden ist. Auf Wunden, die mit Karbolineum bestrichen waren, können sich vielmehr schon wenige Wochen nach der Karbolineumbehandlung wieder starke Kolonien dieses Schädlings ansiedeln."

Ebenso wird dem Karbolineum von Lüstner[3]) als Blutlausbekämpfungsmittel das Wort geredet.

Dagegen spricht sich Schwartz[4]) gegen eine Verwendung des Karbolineums zu diesem Zwecke aus, da die reinen Karbolineumöle die Bäume beschädigten und die verdünnten Emulsionen meist einzelne versteckt sitzende Läuse noch am Leben ließen.

Bei unseren eigenen nachfolgenden Versuchen wurden sowohl Teeröle, wie auch Teerölemulsionen benutzt.

I. Versuch.

Am 9. Juni 1909 wurden je zwei stark mit Blutlaus und Blutlauskrebs behaftete ein- und zweijährige Apfeltriebe in unserem Versuchsgarten mit den auf S.182 angeführten 30 verschiedenen Teeröl-Präparaten sorgfältig vermittels eines Pinsels behandelt. Am 5. Juli wurde dieser Versuch kontrolliert, wobei sich sämtliche behandelte Triebe noch vollkommen blutlausfrei zeigten. Nun wurde je einer der behandelten Triebe abgeschnitten,und durch Längs- und Querschnitte die Einwirkung der Teeröle auf dasPflanzengewebe ermittelt. Nachstehend das Resultat (s. umstehende Tabelle):

Aus diesem Versuche geht hervor, daß die unverdünnten Teeröle wohl die Blutläuse sämtlich abtöten, aber gleichzeitig auch die Blutlausgallen, sowie in den meisten Fällen auch die angrenzenden Gewebepartien bräunen und zum Absterben bringen. Die Schweröle haben sich in letzterer Beziehung weniger nachteilig wie die Leicht- und Mittelöle gezeigt.

Es muß hierzu jedoch bemerkt werden, daß die beobachtete nachteilige

---

[1]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1894. p. 160.

[2]) L. c. p. 360.

[3]) Die wichtigsten Feinde der Obstbäume. Stuttgart 1907. p. 23.

[4]) Zeitschr. f. Pflanzenk. 1909. p. 427.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Durchmesser des Apfelzweiges mm	Beschaffenheit der Blutlauskrebsstellen, sowie des umliegenden Gewebes
1	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl I	7	Sowohl die Blutlausgalle, wie auch das umliegende Holzgewebe bis ins Mark braun; diesjähriger Trieb dürr.
2	„ „	„	„ II	8	Ebenso wie vorher.
3	„ „	Mittelöl	„ III	5	An der Blutlausgalle sind Rinde und Holz braun; die gegenüberliegenden Gewebepartien noch unbeschädigt; diesjähriger Trieb grün.
4	„ „	„	„ IV	6	Rindengewebe, Kambium und periphere Holzschicht gebräunt; diesjähriger Trieb grün.
5	„ „	„	„ V	6	Rindengewebe und Kambium gebräunt, Holzkörper peripher gebräunt. Da, wo sich schlafende Knospen befinden, geht die Bräunung des Holzes bis aufs Mark. Diesjähriger Trieb grün.
6	„ „	Schweröl	„ VI	10	Rindengewebe und Kambium an der Blutlausgalle gebräunt; hier und da greift die Bräunung auch tief in den Holzkörper über; diesjähriger Trieb grün.
7	„ „	„	„ VII	12	Gewebe unmittelbar um die Blutlausgalle herum braun; diesjähriger Trieb grün.
8	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	„ VIII	4	Rindengewebe und Holzkörper braun; diesjähriger Trieb dürr.
9	„ „	„	„ IX	4	Ebenso wie vorher.
10	„ „	Mittelöl	X	3	Ebenso wie vorher.
11	„ „	„	„ XI	4	Ebenso wie vorher.
12	„ „	„	„ XII	7	Ebenso wie vorher.
13	„ „	Schweröl	„ XIII	8	Blutlausgalle durchaus gebräunt, ebenso die umliegenden Rindenpartien und die angrenzenden Kambialschichten; diesjähriger Trieb grün.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Durchmesser des Apfelzweiges mm	Beschaffenheit der Blutlauskrebsstellen, sowie des umliegenden Gewebes
14	Entphenoltes Teeröl	Schweröl	Teeröl XIV	12	Nur einzelne gebräunte Partien im Rindengewebe der vollkommen überwallten Blutlauskrebsstelle; diesjähriger Trieb grün.
15	Entbastes Teeröl	Leichtöl	,, XV	5	Rindengewebe und Holzkörper durchaus gebräunt; diesjähriger Trieb dürr.
16	,, ,,	,,	,, XVI	10	Ebenso wie vorher.
17	,, ,,	Mittelöl	,, XVII	6	Blutlausgalle und die angrenzenden Rinden- und Holzpartien braun; diesjähriger Trieb grün.
18	,, ,,	,,	,, XVIII	4	Rindengewebe und Holzkörper braun, diesjähriger Trieb dürr.
19	,, ,,	,,	,, XIX	5	Bräunung der Blutlausgalle und umliegenden Gewebepartien. Die Bräunung dringt in der Nähe schlafender Knospen tief in das Holz ein; diesjähriger Trieb grün.
20	,, ,,	Schweröl	,, XX	5	Blutlausgalle braun, sonst Beschädigung gering, diesjähriger Trieb grün.
21	,, ,,	,,	,, XXI	3	Ebenso wie vorher.
22	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöl	,, XXII	14	Blutlausgalle stark gebräunt; diesjähriger Trieb grün.
23	dasselbe	,,	,, XXIII	4	Rindengewebe und Holzkörper braun; diesjähriger Trieb dürr.
24	,,	Mittelöl	,, XXIV	6	An der fast ganz überwallten Blutlausgalle äußere Gewebepartien gebräunt, desgleichen die angrenzenden Rinden- und Holzpartien; diesjähriger Trieb grün.
25	,,	,,	,, XXV	7	Alles gebräunt, diesjähriger Trieb dürr.
26	,,	,,	,, XXVI	8	Wie bei No. 24.
27	,,	Schweröl	,, XXVII	5	Beschädigung etwas geringer wie bei No. 24.
28	,,	,,	,, XXVIII	6	Beschädigungen weit geringer wie bei No. 24.
29	Rohbasen aus Teerölen	—	,, XXIX	10	Blutlausgalle gebräunt, diesjähriger Trieb grün.
30	Rohphenole aus Teerölen	—	,, XXX	8	Alles tot und gebräunt.

Wirkung der reinen Teeröle auf Apfelzweige nicht zu verallgemeinern ist, sondern daß diese Schadenwirkung nur bei mit Blutlausgallen behafteten Zweigen eintritt, da die Gallen wegen ihrer schwammigen Beschaffenheit ein leichteres Eindringen der Öle in das Pflanzengewebe ermöglichen. Die von Lüstner[1]) mit den fast gleichen Teeröldestillaten derselben Herkunft bei 252 jungen Apfelbäumchen im Jahre 1906 angestellten Versuche ließen eine nachteilige Beeinflussung der Bäume durch die Teeröle auch an den Zweigen nicht erkennen.

II. Versuch.

Im Sommer 1910 wurden wasserlösliche Teeröle in 10-proz. Lösung gegen Blutlaus am zwei- und mehrjährigen Holze bei Apfelbäumen angewandt. Zur Verwendung kamen: 1) rohes Teeröl, wasserlöslich, 2) entphenoltes Teeröl, wasserlöslich, 3) entbastes Teeröl, wasserlöslich, 4) entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich, 5) Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich, 6) Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich. Mit den 10-proz. Lösungen wurden die Blutlausherde mittels eines rauhborstigen Pinsels am 15. Juni tüchtig ausgepinselt. Am 25. Juli wurde der Versuch kontrolliert. Es war an den behandelten Stellen nirgends Blutlaus wahrzunehmen, ja es blieben diese Blutlausstellen den ganzen Sommer über ohne weiteren Befall. Die letzte Kontrolle erfolgte am 1. September. Allerdings war die Blutlaus im Jahre 1910 vorwiegend an den grünen Trieben aufgetreten, und der Befall des älteren Holzes war auch an den unbehandelten Kontrollstellen nicht groß. Beschädigungen der Bäume infolge der Behandlung mit Teerölen wurden nirgends beobachtet.

Der vorstehende Versuch läßt uns erkennen, daß die wasserlöslichen Teeröle bei 10-proz. Anwendung als ein brauchbares Mittel zur Bekämpfung der Blutlaus am alten Holze angesehen werden dürfen.

Besonders wird sich diese Art der Blutlausbekämpfung für den Herbst nach dem Laubfall eignen, da zu dieser Zeit die Blutlauskolonien leicht sichtbar sind und alle Teile der Bäume die 10-proz. Karbolineumlösung vertragen.[2])

C. Karbolineum gegen die Weinblattgallmilbe, Eriophyes vitis Nal.

Hiltner[3]) war der erste, der mit wasserlöslichem Karbolineum Versuche in Weinbergen anstellte, wobei sich herausstellte, daß neben den Rebschildläusen auch die Weinblattgallmilbe, Eriophyes vitis, durch Karbolineumemulsionen abgetötet wird.

Zur Feststellung der Wirkung der verschiedenartigen Teeröle auf Eriophyes vitis, wie auch auf die Rebstöcke haben wir den nachstehenden Versuch zur Ausführung gebracht.

Versuch.

Unsere auf S. 182 näher gekennzeichneten Teeröle kamen in diesem Versuche sowohl in 10-proz., wie auch 20-proz. Lösung zur Anwendung, und zwar jedes Präparat bei je 10 Rebstöcken unseres Versuchsweinberges. Zwischen jedem Einzelversuch blieben 2 Rebstöcke unbehandelt, um ein Übergreifen der einzelnen Versuche durch Überspritzen der Lösungen zu verhüten. Weiterhin wurden zwischen den Versuchszeilen einige Zeilen zur Kontrolle unbehandelt gelassen. Die Bespritzung wurde mit Hülfe einer automatischen Rückenspritze am 2. und 3. April 1909 ausgeführt.

Das Resultat wurde am 25., 28. und 29. Mai festgestellt. Hierbei wurde zunächst

---

[1]) Jahresber. d. Kgl. Lehranst. Geisenheim f. d. Jahr 1906. Berlin 1907. p. 141.

[2]) Ausgezeichnete Resultate wurden mit 15-proz. Karbolineumlösungen bei Winterbehandlung gegen Blutlaus auch bei Versuchen der kgl. Gärtnerlehranstalt Dahlem erzielt (s. Bericht dieser Anstalt f. d. Jahr 1908/09. p. 210).

[3]) Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. 1908. H. 5 u. 6, Sonderabdr. 3 ff.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der wasserlöslichen Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle		Proz. der Anw.	Zahl der vorhand. Augen an den Versuchsstöcken	Zahl der nicht ausgetriebenen Augen	Proz. der nicht ausgetriebenen Augen	Vegetationszustand	Zahl d. durch Eriophyes vitis befallenen Blätter		Gesamtz. der d. Eriophyes bef. Blätter
										Stark befall.	Schw. befall.	
1.	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl	Ia	20	143	63	44	Wenig in der Entwicklung zurück	0	2	2
2.	,, ,,	,,	,,	,,	10	90	10	11	Fast nicht zurück	10	11	21
3.	,, ,,	,,	,,	IIa	20	96	30	31	Stark zurück	0	0	0
4.	,, ,,	,,	,,	,,	10	112	13	12	Normal	0	0	0
5.	,, ,,	Mittelöl	,,	IIIa	20	108	10	9	Etwas zurück	0	2	2
6.	,, ,,	,,	,,	,,	10	114	15	13	Normal	0	1	1
7.	,, ,,	,,	,,	IVa	20	130	82	63	Sehr stark (etwa 2 Wochen) zurück	0	0	0
8.	,, ,,	,,	,,	,,	10	91	10	11	Normal	0	0	0
9.	,, ,,	,,	,,	Va	20	110	39	35	Etwas zurück	0	0	0
10.	,, ,,	,,	,,	,,	10	100	24	24	Normal	0	0	0
11.	,, ,,	Schweröl	,,	VIa	20	94	11	12	,,	0	0	0
12.	,, ,,	,,	,,	,,	10	101	16	16	,,	5	7	12
13.	,, ,,	,,	,,	VIIa	20	106	17	16	,,	0	0	0
14.	,, ,,	,,	,,	,,	10	81	5	6	,,	0	12	12
15.	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	,,	VIIIa	20	90	8	9	,,	0	8	8
16.	,, ,,	,,	,,	,,	10	106	15	14	,,	0	9	9
17.	,, ,,	,,	,,	IXa	20	77	13	17	,,	0	1	1
18.	,, ,,	,,	,,	,,	10	76	12	16	,,	2	16	18
19.	,, ,,	Mittelöl	,,	Xa	20	82	11	13	,,	4	21	25
20.	,, ,,	,,	,,	,,	10	69	10	14	Sehr wenig zurück	3	20	23
21.	,, ,,	,,	,,	XIa	20	95	21	22	Etwas zurück	0	0	0
22.	,, ,,	,,	,,	,,	10	89	18	20	Normal	0	0	0
23.	,, ,,	,,	,,	XIIa	20	72	6	8	,,	0	0	0
24.	,, ,,	,,	,,	,,	10	80	11	14	,,	0	0	0
25.	,, ,,	Schweröl	,,	XIIIa	20	95	37	39	,,	0	1	1
26.	,, ,,	,,	,,	,,	10	81	15	19	,,	0	8	8
27.	,, ,,	,,	,,	XIVa	20	78	4	5	Sehr wenig zurück	0	0	0
28.	,, ,,	,,	,,	,,	10	82	4	5	Normal	0	3	3
29.	Entbastes Teeröl	Leichtöl	,,	XVa	20	78	14	18	,,	0	1	1
30.	,, ,,	,,	,,	,,	10	67	8	12	,,	6	44	50
31.	,, ,,	,,	,,	XVIa	20	64	4	6	,,	0	0	0
32.	,, ,,	,,	,,	,,	10	76	13	17	,,	0	0	0

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der wasserlöslichen Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle		Proz. der Anw.	Zahl der vorhand. Augen an den Versuchsstöcken	Zahl der nicht ausgetriebenen Augen	Proz. der nicht ausgetriebenen Augen	Vegetationszustand	Zahl d. durch Eriophyes vitis befallenen Blätter		Gesamtz. der d. Eriophyes bef. Blätter
										Stark befall.	Schw. befall.	
33.	Entbastes Teeröl	Mittelöl	Teeröl	XVIIa	20	93	64	69	Zurück	0	6	6
34.	„ „	„	„	„	10	62	6	10	Normal	4	17	21
35.	„ „	„	„	XVIIIa	20	72	39	56	Etwas zurück	0	4	4
36.	„ „	„	„	„	10	53	12	23	Normal	1	11	12
37.	„ „	„	„	XIXa	20	68	38	56	Zurück	1	13	14
38.	„ „	„	„	„	10	73	6	8	Normal	0	14	14
39.	„ „	Schweröl	„	XXa	20	50	17	34	Zurück	0	0	0
40.	„ „	„	„	„	10	79	15	19	Normal	0	0	0
41.	„ „	„	„	XXIa	20	49	7	14	Etwas zurück	0	0	0
42.	„ „	„	„	„	10	64	9	14	Normal	0	39	39
43.	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöl	„	XXIIa	20	71	14	20	„	0	1	1
44.	Dasselbe	„	„	„	10	67	12	18	„	1	10	11
45.	„	„	„	XXIIIa	20	65	8	12	„	0	34	34
46.	„	„	„	„	10	64	4	6	„	6	29	35
47.	„	Mittelöl	„	XXIVa	20	57	28	49	Etwas zurück	0	1	1
48.	„	„	„	„	10	48	11	23	Normal	0	16	16
49.	„	„	„	XXVa	20	63	8	13	Etwas zurück	0	0	0
50.	„	„	„	„	10	60	9	15	Normal	0	0	0
51.	„	„	„	XXVIa	20	74	52	70	Stark zurück	0	0	0
52.	„	„	„	„	10	80	15	19	Normal	4	5	9
53.	„	Schweröl	„	XXVIIa	20	75	13	17	„	6	44	50
54.	„	„	„	„	10	83	9	11	„	5	39	44
55.	„	„	„	XXVIIIa	20	72	7	10	„	2	32	34
56.	„	„	„	„	10	63	7	11	„	0	12	12
57.	Rohbasen aus Teerölen	—	„	XXIXa	20	60	23	39	Etwas zurück	0	0	0
58.	„ „ „	—	„	„	10	48	18	38	Zurück	0	8	8
59.	Rohphenole aus Teerölen	—	„	XXXa	20	96	61	64	Sehr stark zurück	0	4	4
60.	Dasselbe	—	„	„	10	80	40	50	Ziemlich stark zurück	0	4	4
61.	Nichtbehandelte Kontrolle	—	—		—	72	15	21	Normal	10	28	38
62.	„	—	—		—	75	10	13	„	4	26	30
63.	„	—	—		—	82	14	17	„	12	19	31

Übersichtstabelle.

Hauptbezeichnung der wasserlöslichen Teeröle	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Prozentzahl der nicht ausgetriebenen Augen im Mittel		Prozentzahl der nicht ausgetriebenen Augen im Mittel für die Hauptbezeichnung der Teeröle		Angabe der Zahl der mit Eriophyes befallenen Blätter im Mittel		Angabe der Zahl der mit Eriophyes befallenen Blätter im Mittel für die Hauptbezeichnung der Teeröle	
		bei 20-proz. Anwendung	bei 10-proz. Anwendung	bei 20-proz. Anwendung	bei 10-proz. Anwendung	bei 20-proz. Anwendung	bei 10-proz. Anwendung	bei 20-proz. Anwendung	bei 10-proz. Anwendung
Rohes Teeröl	Leichtöle Ia u. IIa	37,5	11,5	30,0	13,3	1,0	10,5	0,6	6,6
„ „	Mittelöle IIIa, IVa u. Va	35,7	16,0			0,7	0,3		
„ „	Schweröle VIa u. VIIa	14,0	11,0			0,0	12,0		
Entphenoltes Teeröl	Leichtöle VIIIa u. IXa	13,0	15,0	16,1	14,6	4,5	13,5	5,0	8,7
„ „	Mittelöle Xa, XIa u. XIIa	14,3	24,0			8,3	7,7		
„ „	Schweröle XIIIa u. XIV	22,0	12,0			0,3	5,5		
Entbastes Teeröl	Leichtöle XVa u. XVIa	12,0	14,5	36,1	14,7	0,5	25,0	3,6	19,4
„ „	Mittelöle XVIIa, XVIIIa u. XIXa	60,3	13,7			8,0	15,7		
„ „	Schweröle XXa u. XXIa	24,0	14,5			0,0	19,5		
Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöle XXIIa u. XXIIIa	16,0	12,0	27,3	14,7	17,5	23,0	17,1	18,1
Dasselbe	Mittelöle XXIVa, XXVa u. XXVIa	44,0	19,0			0,3	8,3		
„	Schweröle XXVIIa u. XXVIIIa	13,5	11,0			42,0	28,0		
Rohbasen aus Teerölen	Teeröl XXIXa	39,0	38,0	39,0	38,0	0,0	8,0	0,0	8,0
Rohphenole aus Teerölen	Teeröl XXXa	64,0	50,0	64,0	50,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Nichtbehand. Kontrollen	—	17,0		17,0				33,0	

die Zahl der vorhandenen und der nicht ausgetriebenen Knospen sowohl bei den behandelten, wie auch den nicht behandelten Stöcken ermittelt. Auch bei den letzteren war der Prozentsatz der nicht ausgetriebenen Augen relativ groß, was daran lag, daß der Weinberg durch Winterfrost etwas gelitten hatte.

Weiterhin wurde nach dem Augenschein notiert, ob die Versuchsstöcke gegenüber den unbehandelten Kontrollen im Wachstum der jungen Triebe zurückgeblieben waren. Hierbei ist in der nachstehenden Tabelle unter „sehr stark zurück" ein Zurückbleiben der Vegetation um etwa 2 Wochen, unter „stark zurück" von etwa 10 Tagen, unter „zurück" von etwa 5—6 Tagen, unter „wenig oder etwas zurück" von etwa 3 bis 4 Tagen zu verstehen.

Und endlich wurde die Zahl der durch Eriophyes vitis befallenen Blätter an den Versuchs- und Kontrollstöcken festgestellt.

Aus den Tabellen von p. 189 und 190 läßt sich die Zahlenübersicht auf p. 191 gewinnen. Es sei hier bemerkt, daß die „Prozentzahlen im Mittel für die Hauptbezeichnung der Teeröle" in der Übersichtstabelle nicht aus dieser selbst, sondern aus den vorstehenden Tabellen gewonnen werden müssen, da in der Übersichtstabelle bei den Leicht- und Schwerölen je 2, bei den Mittelölen aber je 3 Zahlen im Mittel zusammengefaßt sind.

Aus den vorstehenden Tabellen lassen sich folgende Sätze ableiten:

1. Die wasserlöslichen rohen Teeröle haben bei 20-proz. Anwendung eine Schädigung der Knospen der Reben hervorgerufen, ebenso die entbasten Teeröle. Etwas geringer war der Schaden bei den entbasten und zugleich entphenolten Teerölen, während bei den entphenolten Teerölen keine Knospenbeschädigung zu beobachten war. Noch größer als bei den rohen Teerölen war der Schaden bei den Rohbasen und weitaus am größten bei den Rohphenolen.

2. Bei Anwendung 10-proz. Lösungen waren deutliche Knospenschäden nur bei den Rohbasen und besonders den Rohphenolen aufgetreten.

3. Ein Zurückbleiben der Vegetation im Frühjahr war fast nur bei einigen 20-proz. Lösungen wahrzunehmen. Besonders auffallend war diese Verzögerung bei den rohen Teerölen und den Rohphenolen. Bei den letzteren wirkte sogar die 10-proz. Lösung noch deutlich in diesem Sinne.

4. Gegen die Weinblattgallmilbe, Eriophyes vitis, waren die 20-proz. Lösungen sämtlicher Teeröle wirksam. Schwach war hier allerdings die Wirkung bei den entphenolten und zugleich entbasten Teerölen. Bei den 10-proz. Lösungen zeigten gegen Eriophyes gute Wirkung: die rohen Teeröle, die entphenolten Teeröle, die Rohbasen und die Rohphenole. Mäßig war hier die Wirkung bei den entbasten Teerölen und den entphenolten und zugleich entbasten Teerölen.

5. Unter Berücksichtigung der durch die verschiedenartigen Teeröle verursachten Knospenschäden und ihrer insektiziden Wirkung hat sonach weitaus am besten das entphenolte Teeröl gewirkt.

6. Ein konstant ausgeprägter Unterschied zwi-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

hen Leicht- Mittel- und Schwerölen bezüglich ihrer Wirkung auf den Rebstock und Eriophyes ist in dem vorstehenden Versuche nicht hervorgetreten.

D. Karbolineum als Kontaktgift gegen Raupen von Pieris brassicae L. und Euproctis chrysorrhoea L.

I. Versuch.

Als Versuchsobjekte dienten halb ausgewachsene Raupen von Pieris brassicae. Diese wurden mit 1-proz. Lösungen der verschiedenen wasserlöslichen Teeröle vermittels einer Handspritze unter starkem Druck und Beobachtung eines stets gleichen Abstandes zwischen Raupen und Spritzendüse und unter Verwendung gleicher Flüssigkeitsmengen bespritzt. Die Raupen wurden hierbei auf ein Drahtnetz, durch das ein sofortiges Ablaufen der Flüssigkeit ermöglicht wurde, gesetzt. Jeder Einzelversuch wurde doppelt ausgeführt. Die Zahl der toten Raupen wurde nach 10 Minuten notiert. Wir finden diese Zahlen in der nachstehenden Tabelle. Nach unseren Beobachtungen ist die Nachwirkung der Kontaktgifte bei Raupen meist nur gering. Von denjenigen Raupen, die nach 10 Minuten noch am Leben sind, geht nur noch ein geringer Prozentsatz ein. Ausführung des Versuches am 23. und 24. September 1909.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der wasserlöslichen Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Von 10 Pieris-Raupen waren nach 10 Min. tot		Insgesamt waren von 20 Raupen nach 10 Minuten tot
					Wiederholung	
1.	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl Ia	8	7	15
2.	„ „	„	„ IIa	2	2	4
3.	„ „	Mittelöl	„ IIIa	3	2	5
4.	„ „	„	„ IVa	3	4	7
5.	„ „	„	„ Va	5	4	9
6.	„ „	Schweröl	„ VIa	5	4	9
7.	„ „	„	„ VIIa	3	4	7
8.	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	„ VIIIa	6	5	11
9.	„ „	„	„ IXa	2	3	5
10.	„ „	Mittelöl	„ Xa	3	3	6
11.	„ „	„	„ XIa	1	2	3
12.	„ „	„	„ XIIa	7	7	14
13.	„ „	Schweröl	„ XIIIa	5	6	11
14.	„ „	„	„ XIVa	7	7	14
15.	Entbastes Teeröl	Leichtöl	„ XVa	3	2	5
16.	„ „	„	„ XVIa	4	5	9
17.	„ „	Mittelöl	„ XVIIa	7	5	12
18.	„ „	„	„ XVIIIa	5	6	11
19.	„ „	„	„ XIXa	4	4	8
20.	„ „	Schweröl	„ XXa	3	4	7
21.	„ „	„	„ XXIa	6	6	12
22.	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöl	„ XXIIa	5	4	9
23.	Dasselbe	„	„ XXIIIa	6	6	12
24.	„	Mittelöl	„ XXIVa	4	3	7
25.	„	„	„ XXVa	6	5	11
26.	„	„	„ XXVIa	4	5	9
27.	„	Schweröl	„ XXVIIa	5	6	11
28.	„	„	„ XXVIIIa	4	6	10
29.	Rohbasen aus Teerölen	—	„ XXIXa	1	0	1
30.	Rohphenole aus Teeröle	—	„ XXXa	10	10	20

II. Versuch.

In diesem Versuche sollte geprüft werden, welche geringste Menge der wasserlöslichen Rohphenole genügen, um halbausgewachsene Raupen von Pieris brassicae abzutöten. Die Versuchsanordnung war genau wie vorher. Ausführung am 2. Oktober 1909.

Lfd. No.	Präparat	Konzentration der Lösung	Von 10 Pieris-Raupen waren nach 10 Min. tot		Insgesamt waren also von 20 Raupen nach 10 Min. tot
				Wiederholung	
1.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	1‰	1	0	1
2.	„ „ „ „	2‰	3	3	6
3.	„ „ „ „	3‰	3	3	6
4.	„ „ „ „	4‰	8	9	17
5.	„ „ „ „	5‰	10	10	20
6.	„ „ „ „	6‰	10	10	20

III. Versuch.

Unter denselben Bedingungen wie bei Versuch I und II wurden die in nachstehender Tabelle angeführten Teeröle am 27. Mai 1910 gegen nahezu ausgewachsene Raupen von Euproctis chrysorrhoea L geprüft.

Lfd. No.	Präparat	Konzentration der Lösung	Von 10 Euproctis-Raupen waren tot		Insgesamt waren also von 20 Raupen nach 10 Min. tot
				Wiederholung	
1.	Rohes Teeröl, wasserlöslich	1%	5	4	9
2.	Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich . .	1%	2	3	5
3.	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	1%	2	1	3
4.	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich	1%	0	0	0
5.	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich .	1%	7	4	11
6.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	1%	6	7	13
7.	Rohes Teeröl, wasserlöslich	2%	7	5	12
8.	Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich . .	2%	5	3	8
9.	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	2%	4	5	9
10.	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich	2%	2	1	3
11.	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich .	2%	8	8	16
12.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	2%	8	7	15

Aus den drei vorhergehenden Versuchen geht folgendes hervor:

1. Die 1-proz. Lösungen der Teeröle waren mit Ausnahme der Rohphenole nicht imstande, halb ausgewachsene Raupen von Pieris brassicae sämtlich abzutöten.

2. Zwischen den einzelnen Teerölen traten sowohl bei Pieris- wie auch Euproctis-Raupen Unterschiede hervor, die jedoch nur bei letzteren eine klare Deutung zulassen. Die größte Wirkung zeigte bei den Euproctis-Raupen die Rohphenole und Rohbasen, nach diesen folgen dann die rohen Teeröle, die entphenolten Teeröle, die entbasten Teeröle und endlich als die am wenigsten wirkungsvollsten: die entphenolten und zugleich entbasten Teeröle.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

3. Bei den wasserlöslichen Rohphenolen genügt bei halbausgewachsenen Raupen von Pieris brassicae schon eine 0,5-proz. Lösung, um deren sicheren Tod durch Kontaktwirkung herbeizuführen. Diese starke insektizide Wirkung der Rohphenole dürfte vielleicht für die Forstwirtschaft zur Insektenvertilgung (z. B. Nonne und Schwammspinner im Spiegel) Bedeutung haben. Es sei jedoch hier darauf hingewiesen, daß die Rohphenole auch starke Pflanzengifte sind.

E. Karbolineum als Magengift gegen Raupen von Euproctis chrysorrhoea L.

I. Versuch.

Neben dem rohen Teeröl, entphenolten Teeröl, entbasten Teeröl, entphenolten und zugleich entbasten Teeröl, den Rohbasen und Rohphenolen wurde zu diesem Versuche vergleichshalber einige andere Kontaktgifte von bekannter Wirkung, sowie das Kupfersulfat herangezogen. Zu dem Versuche wurden beblätterte Apfeltriebe benutzt, die mit den Lösungen bespritzt und nach dem Abtrocknen in Insektenzuchtgläser (mit ihrem unteren Ende in Wasser) eingestellt wurden. Hier wurden sie mit je 20 Raupen von Euproctis chrysorrhoea besetzt. Diese Raupen waren bei Beginn des Versuches am 25. Mai 1910 nahezu ¾ ausgewachsen. Der Versuch wurde am 4. Juni beendet. Das Resultat ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Lfd. No.	Präparat	% der Anw.	Von den 20 eingesetzten Raupen waren bei Beendigung des Versuches		Fraßgröße
			tot	lebend	
1.	Nichtbehandelte Kontrolle	—	0	20	Alles abgefressen.
2.	Rohes Teeröl, wasserlöslich	1%	8	12	Dreiviertel abgefressen.
3.	Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich	1%	0	20	Fast alles abgefressen.
4.	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	1%	3	17	Dreiviertel abgefressen.
5.	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich . .	1%	2	18	Fast alles abgefressen.
6.	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich	1%	3	17	Alles abgefressen.
7.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	1%	0	20	Alles abgefressen.
8.	Nikotin 99-proz.	0,1%	7	13	Einviertel abgefressen.
9.	„ „	0,2%	7	13	Nur wenig abgefressen.
10.	Schweinfurtergrün 1,5 g auf 1 Liter Wasser + 3 g gebrannten Kalk . . .	—	17	3	Fast nichts abgefressen.
11.	Chlorbaryum	1%	1	19	Dreiviertel abgefressen.
12.	„	2%	6	14	Halb abgefressen.
13.	Kupferkalkbrühe.	1%	0	20	Alles abgefressen.
14.	„	2%	7	13	Fast nichts abgefressen.
15.	„	3%	4	16	Fast nichts abgefressen.
16.	Kupferkalkbrühe 1-proz. + 3% Leinölseife . . .	—	4	16	Halb abgefressen.
17.	Kupferkalkbrühe 2-proz. + 3% Leinölseife . . .	—	2	18	Fast nichts abgefressen.
18.	Kupferkalkbrühe 3-proz. + 3% Leinölseife . . .	—	3	17	Fast nichts abgefressen.
19.	Leinölseife	3%	0	20	Alles abgefressen.

II. Versuch.

Ist mit geringen Abänderungen eine Wiederholung des I. Versuches mit nun fast ganz ausgewachsenen Euproctis-Raupen. Statt der Apfeltriebe wurden bei diesem Versuche beblätterte Zwetschentriebe verwandt. Beginn des Versuches: 7. Juni 1910; Schluß: 17. Juni. Nachstehend das Resultat:

Lfd. No.	Präparat	% der Anw.	Von den 20 eingesetzten Raupen waren bei Beendigung des Versuches			Fraßgröße
				lebend		
			tot	Raupen	Puppen	
1.	Nichtbehandelte Kontrolle	—	0	17	3	Alles abgefressen.
2.	„ „	—	1	17	2	„ „
3.	Rohes Teeröl, wasserlöslich	1%	0	15	5	Alles abgefressen (bis auf einige Blättchen)
4.	Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich	1%	0	16	4	Wie vorher.
5.	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	1%	1	11	8	„ „
6.	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich	1%	0	14	6	„ „
7.	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich	1%	0	19	1	Alles abgefressen.
8.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	1%	1	13	6	„ „
9.	Nikotin 99-proz.	0,1%	4	14	2	Halb abgefressen.
10.	Tabakextrakt	1%	2	17	1	Alles abgefressen.
11.	„	2%	4	16		„ „
12.	Schweinfurtergrün 1 g auf 1 Liter Wasser + 2 g gebrannten Kalk	—	4	14	2	Fast nichts abgefressen.
13.	Chlorbaryum	3%	4	16		Wie vorher.
14.	„	4%	11	7	2	„ „
15.	„	5%	18	2		„ „
16.	Kalkbrühe	1%	1	19		Alles abgefressen.
17.	„	2%	2	18		„ „
18.	„	3%	2	18		„ „
19.	„	4%	0	18	2	„ „
20.	Kupfersodabrühe	1%	1	15	4	Halb abgefressen.
21.	„	2%	0	17	3	Fast nichts abgefressen.
22.	„	3%	8	10	2	Wie vorher.
23.	„	4%	6	13	1	„ „
24.	Kupferkalkbrühe	1%	0	18	2	Alles abgefressen.
25.	„	2%	4	16		Fast nichts abgefressen.
26.	„	3%	3	14	3	Wie vorher.
27.	„	4%	7	10	3	„ „

Von den Versuchsnummern 3—8 und 16—27 des Versuches II wurden photographische Aufnahmen gemacht, um das Fraßbild in den Zuchtgläsern im Bilde festzuhalten (siehe Taf. I. Fig. 1 u. 2).

Aus den vorstehenden beiden Versuchen lassen sich folgende Sätze ableiten:

1. Weder die verschiedenartigen Teeröle, noch die aus Teerölen gewonnenen Rohbasen und Rohphenole besitzen in 1-proz. Lösung eine hervortretende Wirkung als Magengift. Auch war eine fraßabschreckende Wirkung dieser Lösungen bei der gewählten Versuchsanordnung nicht zu beobachten.

2. Besonders auffallend ist in den vorstehenden Versuchen die fraßabschreckende Wirkung des Kupfersulfates bei einer mindestens 2-proz. Anwendung.

F. Wirkt Karbolineum fraßabschreckend?

Nach den Ergebnissen der unter E angeführten Versuche ist man leicht geneigt, zu glauben, daß die 1-proz. Karbolineumlösungen nicht die geringste fraßabschreckende Wirkung besitzen. Dem ist aber, wie wir sehen werden, nicht so. In den vorstehenden Versuchen waren die Raupen ausschließlich auf das bespritzte Laub angewiesen. Ganz anders sind aber die Resultate, wenn den Raupen neben dem behandelten Laub auch noch unbehandeltes zur Verfügung steht. Dieserhalb seien hier zwei Versuche angeführt, die zwecks Lösung der Fragen angestellt wurden, ob das Karbolineum überhaupt fraßabschreckend wirkt, und im bejahenden Falle, welche Stoffe im Karbolineum es sind, denen diese Eigenschaft zukommt.

I. Versuch.

Am 25. Mai 1910 wurden je zwei vollkommen unbeschädigte Apfelblätter in 1-proz. Lösungen verschiedener Präparate eingetaucht und dann getrocknet. Hierauf wurden die behandelten Blätter neben zwei unbehandelten in kreisförmiger Anordnung in einer größeren Doppelschale ausgelegt und hier noch an demselben Tage mit 30 Raupen von Euproctis chrysorrhoea besetzt. Am 27. Mai wurde der Versuch nachgesehen, wobei sich folgendes Resultat zeigte:

Lfd. No.	Präparat	% der Anw.	Fraßbild
1.	Unbehandelt	—	Beide Blätter mit Ausnahme der Mittelrippe verzehrt.
2.	Wasserlösliches Karbolineum (Florium)	1%	Sehr wenig befressen.
3.	Diplin (Teerölpräparat mit Zusatz von Tierölen)	1%	Wenig befressen.
4.	Wasserlösliches Teeröl	1%	Ziemlich befressen.
5.	Kresolseife D. A. 4	1%	Ziemlich befressen.
6.	Kalifornit	1%	Stark befressen.

Von den Blättern dieses Versuches wurde eine photographische Aufnahme gemacht, die auf Tafel II, Figur 3 wiedergegeben ist.

II. Versuch.

Nachdem das wasserlösliche Karbolineum bei Versuch I eine so deutliche fraßabschreckende Wirkung hat erkennen lassen, galt es nun zu ermitteln, welchem Bestandteile des Karbolineums diese Eigenschaft am meisten zukommt. Der Versuch begann bei gleicher Versuchsanordnung wie vorher unter Benutzung der verschiedenartig zusammengesetzten Teeröle am 11. April 1910 und wurde am 14. April beendigt. Für jede Teeröllösung wurden, um Zufälligkeiten möglichst auszuschalten, 3 Blätter benutzt:

ebenso wurden in die Doppelschalen 3 unbehandelte Blätter eingelegt. Das Ergebnis ist nachstehend verzeichnet:

Lfd. No.	Präparat	% der Anw.	Fraßbild
1.	Unbehandelt	—	Alles bis auf den Blattstiel abgefressen.
2.	Rohes Teeröl, wasserlöslich	1%	Zwei Blätter ziemlich befressen, eins unbeschädigt.
3.	Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich . .	1%	Wie vorher.
4.	Entbastes Teeröl, wasserlöslich . . .	1%	Zwei Blätter unbeschädigt, eins schwach befressen.
5.	Entphenoltes und entbastes Teeröl wasserlöslich	1%	Zwei Blätter fast nicht, eins stärker befressen.
6.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	1%	Zwei Blätter bis zum Stiel abgefressen, eins sehr stark befressen.
7.	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich	1%	Wie vorher.

Auch diese Fraßobjekte wurden photographiert und auf Tafel II, Fig. 4 veranschaulicht.

Die beiden vorstehenden Versuche lassen erkennen:

1. Daß mit 1-proz. Lösungen von Karbolineum behandelte Blätter auf Raupen schon fraßabschreckend wirken, wenn den letzteren noch unbehandeltes Laub zur Verfügung steht.

2. Daß die fraßabschreckende Wirkung am wenigsten den Rohphenolen und Rohbasen zuzuschreiben ist, sondern den übrigen Bestandteilen der Teeröle eigen sein muß.

Bei den vorstehenden Versuchen waren nur 1-proz. Karbolineumlösungen verwandt worden. Bei stärkerer Konzentration der Lösungen wird die fraßabschreckende Wirkung sich gleichfalls noch steigern.

G. Karbolineum gegen Insektenschädlinge im Boden.

Nach Hiltner[1]) ist das Karbolineum besonders geeignet zur Vertilgung von tierischen Bodenschädlingen.

Bei den nachstehenden Versuchen galt es in erster Linie, den Wirkungswert des wasserlöslichen Karbolineums gegen Bodenschädlinge im Vergleich zu Schwefelkohlenstoff und Tetrachlorkohlenstoff festzustellen. Weiter war zu ermitteln, welche Teerölpräparate in der fraglichen Richtung am wirkungsvollsten sind.

Unsere Versuche wurden zuerst mit Engerlingen (Melolontha vulgaris) angestellt, die uns von Herrn Forstmeister Hämmerle-Rauenheim freundlichst für diesen Zweck zur Verfügung gestellt worden waren. Doch zeigte es sich bald, daß diese Tiere zu solchen vergleichenden Versuchen nicht gut zu benutzen sind, da sie beim Ausgraben und Sammeln leicht Verletzungen erleiden, die, so geringfügig sie auch sind, sie doch erheblich in ihrer Vitalität schwächen, wodurch die Versuchsresultate sehr ungünstig und ungleich beeinflußt werden. Wir nahmen deshalb für unsere Versuche Mehlwürmer, die Larven von Tenebrio molitor L.

---

[1]) L. c. p. 12.

I. Versuch.

Die Versuchsanordnung war kurz folgende: Blumentöpfe von 16,5 cm Höhe, einem oberen Durchmesser von etwa 18 cm und einem unteren Durchmesser von 9 cm, die etwa 2 Liter Erde faßten, wurden mit Flußsand gefüllt. In diesen Sand wurden die Larven 6 cm tief eingebettet, und die Versuchstöpfe dann mit den nachstehenden Stoffen behandelt:

1) Wasserlösliches Baumkarbolineum. Die bei den einzelnen Versuchen benutzte Menge wurde in 100 ccm Wasser gelöst, und diese Lösung oben auf den Sand gegossen.

2) Schwefelkohlenstoff. Dieser wurde in ein 3 cm tiefes Loch eingegossen, das sofort wieder zugescharrt wurde.

3) Tetrachlorkohlenstoff. Wurde genau so angewandt wie der Schwefelkohlenstoff.

Nach dieser Behandlung blieben die Versuchstöpfe 16 Stunden lang in einem ungeheizten Raum (bei etwa 5—8° C) und kamen darauf 4 Stunden in ein geheiztes Zimmer bei 18—20° C. Dann wurden die Larven aus dem Sand genommen und von jedem einzelnen Versuch in flachen Glasschalen gesammelt, und diese in einem geheizten Laboratorium 4 Tage stehen gelassen. Hierauf wurde das Resultat ermittelt, wobei sich ein vorheriges schwaches Anwärmen der Aufbewahrungsschalen über einem Ofen zweckdienlich erwies, da dadurch die Empfindlichkeit der Tiere gegen Berührungsreize erhöht wurde. Die Glasschalen müssen jedoch sofort vom Ofen genommen werden, sobald die Tiere beginnen durch intensivere Bewegung die Wärmeempfindung anzuzeigen, da andernfalls sehr rasch der Wärmetod eintritt. Bei Feststellung des Todes der Tiere kann neben dem Mangel der Reaktion auf Kontaktreize auch noch die veränderte Farbe der toten Larven, namentlich am vorderen Teile des Körpers, sowie das Nichteintreten der Ausstraffung der Bauchmuskulatur nach Berührung mit einem zugespitzten Gegenstande als Indikator dienen. Beginn des Versuches: 11. November. Ende: 16. November 1909.

Die erhaltenen Resultate finden sich in der nachstehenden Tabelle:

Lfd. No.	Präparat	Menge pro Versuchstopf	Nach Beendigung des Versuches waren		% der toten Larven
		g	tot	lebend	
1	Wasserlösliches Baumkarbolineum	1	0	6	0
2	„ „	2	0	6	0
3	„ „	3	0	6	0
4	„ „	4	0	6	0
5	„ „	5	3	3	50
6	„ „	6	5	1	83,3
7	„ „	7	4	2	66,6
8	„ „	8	4	2	66,6
9	Schwefelkohlenstoff	1	5	1	83,3
10	„	2	5	1	83,3
11	„	3	6	0	100
12	„	4	6	0	100
13	„	5	6	0	100
14	„	6	6	0	100
15	„	7	6	0	100
16	„	8	6	0	100
17	Tetrachlorkohlenstoff	1	1	5	16,7
18	„	2	2	4	33,3
19	„	3	5	1	83,3
20	„	4	6	0	100
21	„	5	6	0	100
22	„	6	6	0	100
23	„	7	6	0	100
24	„	8	6	0	100
25	Kontrolle mit 100 g Wasser	—	0	6	0
26	Unbehandelt	—	0	6	0

II. Versuch.

In diesem Versuche wurde die Wirkung des wasserlöslichen Baumkarbolineums gegen im Boden befindliche Larven von Tenebrio molitor im Vergleich zu wasserlöslichem Schwefelkohlenstoff (50-proz.) (Schwefelkohlenstoff-Mulsion) und wasserlöslichem Tetrachlorkohlenstoff (50-proz.) (Tetramulsion) bei verschiedenartiger Anwendungsweise geprüft. Die Versuchsanordnung war genau wie bei Versuch I. Die Resultate waren folgende:

Lfd. No.	Präparat	Menge pro Versuchstopf g	Anwendungsweise	Nach Beendigung des Versuches waren	
				tot	lebend
1	Wasserl. Baumkarbolineum	1	In 100 g Wasser obenauf gegossen	0	6
2	,, ,,	2	Wie vorher	0	6
3	,, ,,	3	,, ,,	0	6
4	,, ,,	4	,, ,,	0	6
5	,, ,,	5	,, ,,	2	4
6	,, ,,	6	,, ,,	2	4
7	,, ,,	7	,, ,,	4	2
8	,, ,,	8	,, ,,	2	4
9	,, ,,	1	In 100 g Wasser in ein 3 cm tiefes Loch eingegossen	0	6
10	,, ,,	2	Wie vorher	0	6
11	,, ,,	3	,, ,,	0	6
12	,, ,,	4	,, ,,	0	6
13	,, ,,	5	,, ,,	3	3
14	,, ,,	6	,, ,,	5	1
15	,, ,,	7	,, ,,	4	2
16	,, ,,	8	,, ,,	4	2
17	Wasserl. Schwefelkohlenstoff	1	In 100 g Wasser obenauf gegossen	1	5
18	,, ,,	2	Wie vorher	1	5
19	,, ,,	3	,, ,,	0	6
20	,, ,,	4	,, ,,	0	6
21	,, ,,	5	,, ,,	0	6
22	,, ,,	6	,, ,,	0	6
23	,, ,,	7	,, ,,	1	5
24	,, ,,	8	,, ,,	1	5
25	,, ,,	1	In 100 g Wasser in ein 3 cm tiefes Loch eingegossen	1	5
26	,, ,,	2	Wie vorher	0	6
27	,, ,,	3	,, ,,	3	3
28	,, ,,	4	,, ,,	2	4
29	,, ,,	5	,, ,,	4	2
30	,, ,,	6	,, ,,	6	0
31	,, ,,	7	,, ,,	5	1
32	,, ,,	8	,, ,,	6	0
33	Wasserl. Tetrachlorkohlenstoff	1	In 100 g Wasser obenauf gegossen	0	6
34	,, ,,	2	Wie vorher	0	6
35	,, ,,	3	,, ,,	0	6
36	,, ,,	4	,, ,,	0	6
37	,, ,,	5	,, ,,	0	6
38	,, ,,	6	,, ,,	0	6
39	,, ,,	7	,, ,,	2	4
40	,, ,,	8	,, ,,	4	2

Ldf. No.	Präparat	Menge pro Versuchstopf g	Anwendungsweise	Nach Beendigung des Versuches waren tot	lebend
41	Wasserl. Tetrachlorkohlenstoff	1	In 100 g Wasser in ein 3 cm tiefes Loch eingegossen	1	5
42	„ „	2	Wie vorher	2	4
43	„ „	3	„ „	5	1
44	„ „	4	„ „	6	0
45	„ „	5	„ „	2	4
46	„ „	6	„ „	5	1
47	„ „	7	„ „	6	0
48	„ „	8	„ „	6	0
49	Kontrolle mit 100 g Wasser	—	—	0	6

Wenn wir aus der vorstehenden Tabelle die Summen der toten Larven bei den einzelnen Präparaten und Anwendungsweisen nehmen, so erhalten wir folgende vergleichbare Wirkungsgrößen:

Präparat	Anwendungsweise	Wirkungsgröße
Wasserl. Baumkarbolineum	In Mischung mit Wasser obenauf gegossen	10
„ Schwefelkohlenstoff	„ „ „ „ „ „	4
„ Tetrachlorkohlenstoff	„ „ „ „ „ „	6
„ Baumkarbolineum	In Mischung mit Wasser in ein 3 cm tiefes Loch eingegossen	16
„ Schwefelkohlenstoff	Wie vorher	27
„ Tetrachlorkohlenstoff	„ „	33

III. Versuch.

Nachdem aus Versuch II deutlich hervorgegangen war, daß die Wirkungsgröße der benutzten Insektizide gegen Schädlinge im Boden sehr von ihrer Anwendungsweise abhängig ist, sollte nun in dem nachstehenden Versuche ermittelt werden, welche Bedeutung diesem Faktor bei Verwendung von Schwefelkohlenstoff und Tetrachlorkohlenstoff zukommt. Hierbei wurden einesteils die Versuchstiere (Larven von *Tenebrio molitor*) in verschiedener Tiefe in den Sand der Töpfe eingebettet, und andernteils auch die Insektizide verschieden tief in den Sand eingebracht. Die Larven (je 10) blieben bei diesem Versuche 30 Stunden in dem Sand der Versuchstöpfe und wurden dann 2 Tage in offenen Schalen in einem mäßig geheizten Laboratorium aufbewahrt, worauf das Resultat in der früher angegebenen Weise ermittelt wurde. Dieses, sowie auch die nähere Versuchsanordnung, sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich (s. p. 202). Beginn des Versuches: 19. November; Ende: 23. November 1909.

IV. Versuch.

Indem wir nun wieder zum Karbolineum zurückkehren, wirft sich die Frage auf: Welche Teeröle sind gegen Schädlinge im Boden am wirkungsvollsten ? Nach dieser Richtung haben wir die verschiedenen Teerölsorten und zwar als Leichtöle und Schweröle geprüft. Auch bei diesen Versuchen (Beginn: 16. November; Ende: 23. November 1909) wurden wieder Tenebriolarven benutzt, die 10 cm in den Sand der Versuchstöpfe eingebettet wurden. Dort blieben sie nach Behandlung des Sandes mit den verschiedenen Teerölpräparaten 30 Stunden lang. 2 Tage darauf erfolgte die Resultatfeststellung, die in nachstehender Tabelle (p. 202) wiedergegeben ist:

Zusammenfassend lassen sich aus den vorstehenden 4 Versuchen folgende Sätze ableiten:

1) *Der Schwefelkohlenstoff und der Tetrachlorkohlenstoff waren bei Anwendung gleicher Mengen*

Lfd. No.	Präparat	Menge pro Versuchstopf	Anwendungsweise	Tiefenlage der Larven	Nach Beendigung des Versuches waren		% der toten Larven
		g		cm	tot	lebend	
1	Schwefelkohlenstoff	12	In 2 cm tiefes Loch	2	5	5	50
2	„	12	„ „ „ „	10	10	0	100
3	„	12	„ „ „ „	15	10	0	100
4	„	12	In 10 cm tiefes Loch	2	2	8	20
5	„	12	„ „ „ „	10	10	0	100
6	„	12	„ „ „ „	15	10	0	100
7	Tetrachlorkohlenstoff	12	In 2 cm tiefes Loch	2	2	8	20
8	„	12	„ „ „ „	10	9	1	90
9	„	12	„ „ „ „	15	10	0	100
10	„	12	In 10 cm tiefes Loch	2	4	6	40
11	„	12	„ „ „ „	10	9	1	90
12	„	12	„ „ „ „	15	10	0	100
13	Unbehandelte Kontrolle	—	—	2	0	10	0
14	„ „	—	—	10	0	10	0
15	„ „	—	—	15	0	10	0

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl u. Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Menge pro Versuchstopf in 100 g Wasser gelöst	Nach Beendigung des Versuches waren		% der toten Larven
				g	tot	lebend	
1	Rohes Teeröl, wasserlöslich	Leichtöl	Teeröl I	5	9	1	90
2	„ „ „	„	„ I	10	7	3	70
3	„ „ „	Schweröl	„ VI	5	2	8	20
4	„ „ „	„	„ VI	10	3	7	30
5	Entphenolt. Teeröl, wasserlöslich	Leichtöl	„ VIII	5	9	1	90
6	„ „ „	„	„ VIII	10	9	1	90
7	„ „ „	Schweröl	„ XIII	5	0	10	0
8	„ „ „	„	„ XIII	10	1	9	10
9	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	Leichtöl	„ XV	5	8	2	80
10	„ „ „	„	„ XV	10	10	0	100
11	„ „ „	Schweröl	„ XX	5	0	10	0
12	„ „ „	„	„ XX	10	1	9	10
13	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich	Leichtöl	„ XXII	5	10	0	100
14	Dasselbe	„	„ „	10	9	1	90
15	„	Schweröl	„ XXVII	5	4	6	40
16	„	„	„ „	10	5	5	50
17	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich	—	„ XXIX	5	2	8	20
18	Dasselbe	—	„ „	10	1	9	10
19	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	—	„ XXX	5	5	5	50
20	Dasselbe	—	„ „	10	7	3	70
21	Kontrolle mit 100 g Wasser	—	—	—	0	10	0
22	Unbehandelte Kontrolle	—	—	—	0	10	0

bei den nicht allzuflach im Sande befindlichen Tenebriolarven wirkungsvoller als das wasserlösliche Baumkarbolineum.

2) Auch der wasserlösliche Schwefelkohlenstoff und der wasserlösliche Tetrachlorkohlenstoff zeigten in wässerigen Lösungen beim Einbringen in Löcher eine nahezu doppelt so starke Wirkung als die gleiche Menge wasserlöslichen Karbolineums. Dagegen war beim Obenaufgießen dieser Lösungen die Wirkung des wasserlöslichen Karbolineums nahezu doppelt so stark als die der beiden vorgenannten Präparate, blieb jedoch in dieser Anwendungsweise erheblich gegenüber der Wirkung der in Löchern eingebrachten Lösungen zurück.

3. Der Schwefelkohlenstoff hat in unseren Versuchen bei Larven von Tenebrio molitor, die sich in gleicher oder größerer Tiefe als die Einbringungstiefe des Schwefelkohlenstoffs befanden, bei genügender Menge eine sichere Wirkung gezeigt. Er dürfte aber, wie aus unseren Versuchen zu erkennen ist, in leichtem Boden bei Bodenschädlingen häufig versagen, die sich oberflächlicher als seine Einbringungstiefe aufhalten. Und selbst bei gleichflacher Einbringungstiefe des Schwefelkohlenstoffs ist seine Wirkung bei Schädlingen, die sich nur etwa 2 cm unter der Bodenoberfläche befinden, durchaus unsicher.

4) Der Tetrachlorkohlenstoff hat bei unseren Versuchen eine ähnliche Wirkung gezeigt wie der Schwefelkohlenstoff. Für ihn gilt also gleichfalls das bei diesem Gesagte.

5) Zur Bekämpfung von Insektenschädlingen im Boden haben sich bei unseren Versuchen von den Teerölen besonders die Leichtöle recht wirkungsvoll gezeigt, dagegen trat die übrige chemische Zusammensetzung der Teeröle hierbei vollkommen in den Hintergrund. Bei Verwendung eines nur aus Leichtölen hergestellten Karbolineums wären unsere vergleichenden Versuche für das Karbolineum deshalb weit günstiger ausgefallen.

6) Aus Vorstehendem ergibt sich für die Praxis, daß bei tiefer im Boden sich aufhaltenden Insektenschädlingen der Schwefelkohlenstoff und der Tetrachlorkohlenstoff durch das Karbolineum nicht ersetzt werden können. Doch dürfte das Karbolineum wohl wegen seiner nicht so raschen Verdunstung einen hohen Wert zur Bekämpfung solcher Schädlinge haben, die sich vorwiegend in den oberflächlichen Bodenschichten aufhalten, wie z. B. vieler Älchenarten. Bei einer radikalen Bekämpfung des Rübennematoden dürfte deshalb die gemeinsame Verwendung von Schwefelkohlenstoff und wasserlöslichem Karbolineum sehr am Platze sein.

II. Wirkung des Karbolineums als Fungizid.

H. Karbolineum gegen Baumkrebs, verursacht durch Nectria ditissima Tul.

Die ersten einwandfreien Versuche über Verwendung des Karbolineums zur Bekämpfung des Baumkrebses an Apfelbäumen stammen wohl von Lüstner. Dieser berichtet darüber im Jahresbericht der Königl. Lehranstalt Geisenheim vom Jahre 1905 wie folgt:

„Im letzten Bericht (p. 73) ist bereits mitgeteilt worden, daß wir das Karbolineum auch zur Behandlung von Krebswunden verwendet haben. Diese Versuche wurden schon vor 3 Jahren ausgeführt, und es zeigte sich, daß auch hierbei das Karbolineum nicht von nachteiligem Einfluß auf den Baum ist. Die mit der Flüssigkeit bestrichenen Wunden, die sich vordem von Jahr zu Jahr vergrößerten, kamen zum Stillstand und beginnen nunmehr zu überwallen.“

Unsere diesbezüglichen mit Karbolineumöl, sowie auch wasserlöslichem Karbolineum (Florium und Kremulsion R) in den Obstanlagen des Herrn Forstmeisters Hämmerle in Rauenheim im Frühjahr 1909 vorgenommenen Versuche, wobei die Krebsstellen mit einem Messer vorher etwas gereinigt und dann mit den unverdünnten Präparaten ausgestrichen wurden, zeigten schon im Herbst 1910 ein sehr schönes Resultat. Fast alle behandelten Krebsstellen waren in der Verheilung begriffen oder sogar schon vollkommen ausgeheilt. Von den letzteren haben wir eine Aufnahme gemacht, die hier auf Tafel III, Fig. 5 wiedergegeben ist.

J. Karbolineum gegen die Peronosporakrankheit der Reben.

Zur Bekämpfung der durch Plasmopara viticola Berlese et de Toni hervorgerufenen Peronospora-Krankheit der Reben haben wir während des Sommers 1910 in unserem Versuchsweinberg neben der bekannten Bordeauxbrühe (Kupferkalkbrühe) eine kleine Anzahl anderer Mittel, darunter auch wasserlösliches Karbolineum geprüft. Zu jedem Einzelversuch wurden zwei Rebzeilen benutzt.

Die erste Bespritzung wurde am 9. Juni vorgenommen. Das Wetter war trocken und heiß und auch am folgenden Tage regenfrei. Die Bespritzungen wurden sehr sorgfältig auf beiden Seiten einer jeden Zeile ausgeführt.

Es konnten zur Zeit der ersten Behandlung bereits kleine Plasmopara-Infektionen in den Versuchsparzellen wahrgenommen werden. Das Laubwerk des Versuchsweinberges hatte etwas durch Hagelschlag gelitten. Häufig sah man, daß die Peronospora-Erkrankung des Blattes von diesen Wundstellen aus erfolgt war.

Zum zweiten Male wurde am 12. Juli gespritzt, da während des ständigen Regenwetters eine frühere Ausführung nicht gut möglich war. An und für sich war diese verspätete Behandlung ja ein Fehler, denn man sollte mit den Kupferpräparaten selbst während des Regens arbeiten, wenn es nicht anders sein kann. Bei einem vergleichenden Versuche aber ist der jeweilige Zeitpunkt und die Zahl der Bespritzungen, sobald bei allen Einzelversuchen nur gleiche Bedingungen obwalten, von nebensächlicher Bedeutung, da es bei solchen Versuchen ja gilt, jenes Präparat herauszufinden, das selbst unter ungünstigen Bedingungen noch relativ gut wirkt.

Die dritte Bespritzung erfolgte am 29. Juli.

Der Krankheitsbefund wurde am 5. Juli und 15. August aufgenommen und ist in der nachstehenden Liste notiert. Die jeweilige Stärke des Befalls durch Peronospora wurde hierbei in Zahlen ausgedrückt, die allerdings nur nach dem Augenscheine gewonnen wurden. Es bedeutet:

1 = Blattwerk durchgehends gesund, wenn auch Spuren von Peronospora hie und da wahrnehmbar sind.

2 = Blattwerk zeigt schon deutlich die Peronospora-Erkrankung, doch macht das Gesamtbild der Stöcke noch einen gesunden Eindruck.

3 = Blattwerk durchgehends peronosporakrank, doch die Blätter meist noch bis zur Hälfte grün.

4 = Blattwerk durchgehends dürr, nur hie und da noch einige grüne Stellen. Die Blätter sind zumeist abgefallen, es bilden sich zahlreiche Geiztriebchen.

Lfd. No.	Präparat	% der Anw.	Befund am 5. VII. 10	Befund am 15. VIII. 10
1.	Kupferkalkbrühe	1%	1	2
2.	Kupferkalkbrühe, 1-proz. und nachfolgende Bestäubung mit Floria-Kupfer-Schwefel-Pulvat (enthält 8 Proz. Kupfersulfat) .	—	1	1
3.	Nur Bestäubungen mit Floria-Kupfer-Schwefel-Pulvat	—	1	2—3
4.	Wasserlösliches Karbolineum	1%	2	4
5.	Eisensulfatkalkbrühe	1%	3	4
6.	Eisensulfat + Kupfersulfat (1 : 1) + Kalkbrühe.	1%	1—2	3
7.	Unbehandelt	—	3—4	4

Bei der wasserlösliches Karbolineum und der Eisensulfat enthaltenden Brühe waren bei den Bespritzungen die oberen zarten Blättchen etwas verbrannt worden.

Aus dem vorstehenden Versuche geht hervor:

1) Das wasserlösliche Karbolineum in 1-proz. Lösung läßt kurze Zeit nach der Anwendung eine deutliche Wirkung gegen die Peronospora der Reben erkennen. Doch ist diese Wirkung nicht ausreichend, um in einem Peronospora-Jahre wie 1910 auf die Dauer einen merkbaren oder gar ausreichenden Schutz zu gewähren[1]).

2) Die Wirkung der Kupferkalkbrühe wurde durch nachfolgendes Bestäuben der Stöcke mit einem kupferhaltigen Pulver (Floria-Kupfer-Schwefel-Pulvat) merklich erhöht.

3) Kupferhaltige Pulver vermögen bei alleiniger Anwendung, wenn die Behandlung nicht öfters als mit Brühen erfolgt, die Reben nicht ausreichend gegen Peronospora-Befall zu schützen.

4) Das Eisensulfat kann das Kupfersulfat bei Bekämpfung der Peronospora der Reben weder ganz noch teilweise ersetzen

---

[1]) Auch nach Kulisch hat das Karbolineum bei der Peronospora-Bekämpfung eine minderwertige Wirkung (siehe Hollrung, Jahresbericht 1908, p. 239.)

K. Karbolineum gegen Sclerotinia fructigena Schroet. Botrytis cinerea Pers. und Penicilium glaucum Lk. bei Plattenkulturen.

I. Versuch.

Bei diesem ersten Versuche galt es zunächst den entwicklungshemmenden Einfluß des wasserlöslichen Karbolineums im Vergleich zu Kupfersulfat bei Plattenkulturen der obengenannten Pilze festzustellen. Als gemeinsamer Nährboden diente Apfelgelatine, die aus 10 Proz. Apfelsaft in destilliertem Wasser und 10 Proz. Gelatine hergestellt war. Den einzelnen Nährböden wurden die Vergleichspräparate gewichtsprozentig zugesetzt. Zum Plattenguß wurden Petrischalen von ca. 92 mm lichtem Durchmesser und 2 cm Höhe verwandt. Die geimpften Petriplatten wurden unter Glasglocken in einem geheizten Laboratorium aufgestellt. Für jeden Einzelversuch dienten 2 Platten. Der Versuch begann am 17. Februar 1910. Das Resultat wurde am 23. Februar und am 8. März durch Messung des Durchmessers der gebildeten Pilzthallome ermittelt. Die erhaltenen Maße sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet.

Lfd. No.	Präparat	Konzentration des Präparates im Nährboden	Durchmesser der Thallome am 23. II. 10						Durchmesser der Thallome am 8. III. 10					
			Sclerotin. fructigen.		Botrytis cinerea		Penicilli. glaucum		Sclerotinia		Botrytis		Penicillium	
			a mm	b mm	a mm	b mm	a mm	b mm	a mm	b mm	a mm	b mm	a mm	b mm
1.	Wasserlösliches Karbolineum	$1^0/_{000}$	0	0	50	48	5	6	34	25	92	92	44	40
2.	Wasserlösliches Karbolineum	$1^0/_{00}$	0	0	23	23	1	2	0	0	90	91	16	13
3.	Kupfersulfat .	$1^0/_{000}$	46	44	71	75	11	10	73	80	91	91	40	38
4.	„ .	$1^0/_{00}$	24	26	43	40	9	12	73	75	91	91	40	34
5.	Unbehandelt .	—	49	45	70	72	10	10	91	91	92	92	52	57

Schon aus diesem I. Versuch geht hervor, daß die entwicklungshemmende Wirkung des wasserlöslichen Karbolineums bei den drei zum Versuche herangezogenen Pilzen bedeutend größer wie diejenige des Kupfersulfates ist.

II. Versuch.

Nach dieser Erkenntnis galt es nun zu ermitteln, welchem Bestandteile des Karbolineums diese gute fungizide Wirkung hauptsächlich zuzuschreiben ist. Es wurden deshalb in gleicher Weise wie im Versuch I die nachstehenden Teeröle gegenüber denselben Pilzen auf Kulturplatten geprüft. Auch zu diesem Versuche wurde Kupfersulfat, sowie ein wasserlösliches Karbolineum (Florium) vergleichshalber herangezogen. Zur Gegenkontrolle dienten weiterhin neben unbehandelten Platten auch solche, die mit der zum Wasserlöslichmachen der Teeröle benutzten Seife behandelt waren. Statt des Teeröles enthielt dieses Seifenpräparat destilliertes Wasser. Auch bei Versuch II wurden für jeden Einzelversuch 2 Platten benutzt. Der Versuch begann am 8. April 1910. Das Resultat wurde ebenso wie früher durch Messung des Durchmessers der gebildeten Pilzthallome festgestellt und zwar am 19. April. Siehe nebenstehende Tabelle.

Die Plattenkulturen dieses Versuches wurden photographiert und sind auf Taf. IV, Fig. 6 wiedergegeben.

Aus den erhaltenen Resultaten lassen sich folgende Sätze ableiten:

1) Die pilzhemmende Wirkung der Teeröle ist bei Sclerotinia fructigena, Botrytis cinerea und Penicillium glaucum weder an die Phenole noch an die Rohbasen der Teeröle geknüpft; vergleichsweise war die Wirkung der letzteren sogar gering.

2) Die pilzhemmende Wirkung der Teeröle ist besonders groß bei Sclerotinia fructigena.

Lfd. No.	Präparat	Konzentration des Präparates im Nährboden	Durchmesser der Thallome am 19. April 10					
			Sclerotinia fructigena		Botrytis cinerea		Penicillium glaucum	
			a mm	b mm	a mm	b mm	a mm	b mm
1.	Rohes Teeröl, wasserlöslich .	$5^0/_{000}$	0	0	46	48	10	11
2.	Entphenoltes Teeröl, wasserlöslich	$5^0/_{000}$	0	0	41	42	11	12
3.	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	$5^0/_{000}$	0	0	45	47	11	12
4.	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich . . .	$5^0/_{000}$	0	0	42	41	8	10
5.	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	$5^0/_{000}$	0	0	34	63	18	17
6.	Rohbasen aus Teerölen, wasserlöslich	$5^0/_{000}$	34	35	92	92	23	24
7.	Nichtbehandelte Kontrolle .	—	80	84	92	92	32	34
8.	Wasserlösliches Karbolineum (Florium)	$5^0/_{000}$	0	0	50	50	10	12
9.	Seifenpräparat	$5^0/_{000}$	42	42	92	92	29	29
10.	Kupfersulfat	$5^0/_{000}$	80	85	92	92	30	29

3) Das Kupfersulfat hat bei allen drei Pilzen gegenüber den Teerölen, bezw. dem Karbolineum eine auffallend geringe Wirkung gezeigt.

L. Fungizide und bakterizide Wirkung der Leicht-, Mittel- und Schweröle der verschiedenartigen Teeröle.

Nachdem wir die Wirkung der verschiedenartigen Teeröle bei einigen Pilzen kennen gelernt haben, interessiert uns nun die Frage, wie sich die verschieden schweren Destillate dieser Teeröle bezüglich ihrer fungiziden Eigenschaften verhalten. Leider war es uns infolge Zeitmangels nicht möglich, diese Präparate bei der gleichen Versuchsanordnung wie bei den unter K angegebenen Versuchen durchzuprüfen. Wir mußten uns auf einige ganz einfache Versuche beschränken, deren Resultate wir aber doch bekannt geben wollen, da sie uns trotz der einfachen Versuchsanstellung wichtige Fingerzeige bei der Beantwortung der gestellten Frage geben.

Aderhold[1]) hat seiner Zeit bei seinen Karbolineumversuchen gefunden, daß sich in vielen Fällen schon einige Wochen nach dem Anstrich von Baumwunden mit Karbolineum wieder Pilzräschen an den behandelten Stellen angesiedelt hatten. Diese Tatsache muß unter Berücksichtigung unserer Versuche über die entwicklungshemmende Wirkung des Karbolineums bei verschiedenen Schimmelpilzen einigermaßen befremden. Aderhold spricht von „in vielen Fällen", und es scheint darin eine Andeutung zu liegen, daß diese ungünstige Wirkung eine Eigenschaft ganz bestimmter, nicht aber aller Karbolineumsorten ist. Welche Karbolineumsorten das nun sind, darüber scheinen unsere Versuche einigen Aufschluß zu geben.

I. Versuch.

Es wurden hierbei sämtliche auf S. 182 aufgeführten Teeröle I—XXX benutzt. Je zwei Kartoffelknollen, die oben und unten angeschnitten waren, wurden je 5 Minuten in je eines dieser Teeröle eingetaucht und hierauf in einem Glashause im Schatten hingelegt. Der Versuch begann am 16. Juli 1910. Es sollte nun beobachtet werden, wann sich die ersten Pilzrasen auf den imprägnierten Schnittflächen der Knollen ansiedeln würden.

---

[1]) L. c. p. 360.

Bereits am 18. Juli zeigten sich auf den Schnittflächen sämtlicher Knollen, die mit den Leichtölen der verschiedenen Teeröle behandelt waren, Anfänge von Pilzräschen, die sich rasch vergrößerten und bei einigen Versuchskartoffeln am 20. Juli bereits die ganze Schnittfläche nahezu überdeckten. Am 19. Juli wurden weiterhin auf den Schnittflächen verschiedener Knollen kleine, etwa stecknadelkopfgroße Ausschwitzungen von klebriger Beschaffenheit wahrgenommen, die gleichfalls an Zahl und Größe bis zum folgenden Tage zugenommen hatten. Unter dem Mikroskop erwiesen sich diese Ausschwitzungen als Bakterien-Zoogloeen (wahrscheinlich Bacillus mesentericus).

Am 20. Juli wurde über den Befund Protokoll aufgenommen und hierbei je 1 Versuchsknolle aus der Versuchsreihe der rohen Teeröle, der entphenolten Teeröle und der entbasten Teeröle photographiert (siehe Taf. 5, Fig. 7). Das Protokoll folgt nachstehend:

Siehe umstehende Tabelle p. 209.

II. Versuch.

Versuch I wurde am 20. Juli abgebrochen und am 30. Juli in der Weise wiederholt, daß flache Kartoffelscheiben von 1 cm Dicke vor der Behandlung mit den verschiedenen Teerölen zunächst gleichmäßig mit Pilzkeimen und Bakterien infiziert wurden. Es geschah das in der Weise, daß die aus dem früheren Versuche herstammenden stark infizierten Knollen mit Wasser abgespült, und in dieses Wasser die neuen Versuchsstücke 5 Minuten lang eingelegt wurden. Darauf wurden die so vorbehandelten Kartoffelscheiben einige Stunden an einem luftigen Orte getrocknet und dann erst in die verschiedenen Teeröldestillate eingetaucht. Im übrigen war die Versuchsanordnung wie früher.

Das Resultat wurde am 3. August festgestellt. Hierbei wurde bei jedem Versuchsobjekte auch die Tiefe des Eindringens der verschiedenen Teeröle in das Parenchymgewebe der Kartoffelscheibe ermittelt, was sich leicht aus der Bräunung des Gewebes ersehen ließ. Die gemachten Notizen finden sich in der nachstehenden Tabelle p. 210.

Wenn wir aus den Resultaten der beiden vorhergehenden Versuche Schlußsätze ableiten dürfen, so würden diese etwa wie folgt lauten:

1) Die fungizide und bakterizide Wirkung scheint bei allen Leichtölen der Teeröle sehr gering zu sein.

2) Die bakterizide Wirkung der Teeröle scheint nur auf ihrem Gehalt an Phenolen zu beruhen.

3) Auffallend gut ist sowohl die fungizide wie auch bakterizide Wirkung der Teeröle vom spez. Gewicht 1,023.

4) Das Pflanzengewebe wird am stärksten durch die Phenole geschädigt und bei den nicht entphenolten Teerölen vorwiegend durch diejenigen vom spez. Gewicht 1,023.

III. Wirkung des Karbolineums auf die Pflanzen.

M. Einfluß der Karbolineumdämpfe auf austreibende Apfel-, Birn- und Kirschtriebe.

Gerade die bekannte Tatsache, daß mit Karbolineum bestrichene Holzwände, Zäune usw. häufig ein Verbrennen der in der Nähe befindlichen grünen Pflanzenteile veranlassen, hat viele Praktiker davon abgehalten, ein solches Mittel in den Obstkulturen zur Anwendung zu bringen. Doch ist dagegen von vornherein einzuwenden, daß bei der Einwirkung von Karbolineumdämpfen auf lebende Pflanzenteile andere Verhältnisse obwalten, als bei einem direkten Karbolineumanstrich dieser Teile. Immerhin glaubten

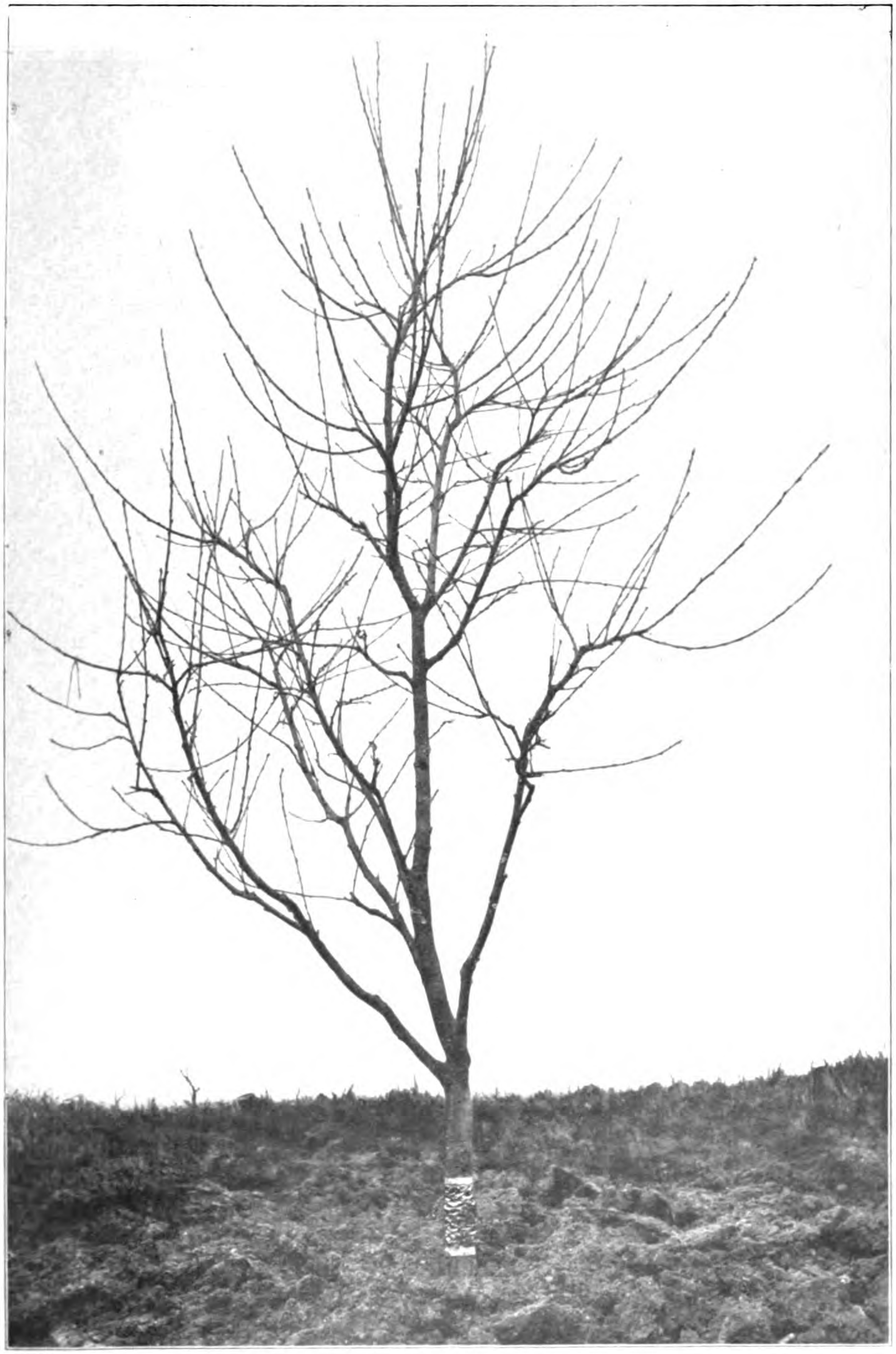


Fig. 9.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Lfd. No.	Hauptbezeichnung	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Pilzrasen	Bakterien-Zoogloeen
1	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl I	Starke Pilzbildung	Einige stecknadelkopfgroße Zoogloeen
2	” ”	”	” II	” ”	Ziemlich viele Zoogloeen
3	” ”	Mittelöl	” III	—	—
4	” ”	”	” IV	—	—
5	” ”	”	” V	—	—
6	” ”	Schweröl	” VI	—	—
7	” ”	”	” VII	—	—
8	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	” VIII	Zahlreiche Pilzräschen	Ziemlich viele Zoogloeen
9	” ”	”	” IX	Wie vorher	Wie vorher
10	” ”	Mittelöl	” X	Anfänge von Pilzkolonien	Sehr viele Zoogloeen, die zu größeren Flächen von ½ cm Durchmesser verschmolzen sind
11	” ”	”	” XI	—	—
12	” ”	”	” XII	—	Schnittflächen sind von Bakterienzoogloeen vollkommen überdeckt.
13	” ”	Schweröl	” XIII	—	Zoogloeen bedeckten etwa $^1/_5$ der Schnittflächen
14	” ”	”	” XIV	—	Wie vorher
15	Entbastes Teeröl	Leichtöl	” XV	Starke Pilzbildung	Einige wenige stecknadelkopfgroße Zoogloeen
16	” ”	”	” XVI	Wie vorher	Wie vorher
17	” ”	Mittelöl	” XVII	—	—
18	” ”	”	” XVIII	—	—
19	” ”	”	” XIX	—	—
20	” ”	Schweröl	” XX	—	—
21	” ”	”	” XXI	—	—
22	Entphenoltes u. entbastes Teeröl	Leichtöl	” XXII	Schnittflächen fast ganz von Pilzräschen überdeckt	Sehr zahlreiche Zoogloeen.
23	Dasselbe	”	” XXIII	Etwas schwächer als vorher mit Pilzräschen überdeckt	Einige Zoogloeen
24	”	Mittelöl	” XXIV	—	—
25	”	”	” XXV	—	Einige Zoogloeen
26	”	”	” XXVI	—	” ”
27	”	Schweröl	” XXVII	—	” ”
28	”	”	” XXVIII	—	” ”
29	Rohbasen aus Teerölen	—	” XXIX	—	—
30	Rohphenole aus Teerölen	—	” XXX	—	—

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Pilzrasen	Bakterien-Zoogloeen	Tiefe des Eindringens der Teeröle in das Parenchymgewebe d. Kartoffelscheibe
1	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl I	Fast alle Schnittflächen bedeckt	Starke Zoogloeenbildung	Etwa 2—3 mm
2	" "	"	" II	Mäßig	Wie vorher	" 2 "
3	" "	Mittelöl	" III	—	—	" 2—3 "
4	" "	"	" IV	—	—	10 "
5	" "	"	" V	—	—	Etwa 3—4 "
6	" "	Schweröl	" VI	—	Mäßige Zoogloeenbildung	" 2—3 "
7	" "	"	" VII	—	Starke Zoogloeenbildung	" 2—3 "
8	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	" VIII	Stark	Mäßig	" 1—2 "
9	" "	"	" IX	Mäßig	Sehr stark	" 1 "
10	" "	Mittelöl	" X	—	" "	" 1 "
11	" "	"	" XI	—	—	" 2—3 "
12	" "	"	" XII	—	Sehr stark	" 1—2 "
13	" "	Schweröl	" XIII	—	" "	" 1 "
14	" "	"	" XIV	—	" "	" 1 "
15	Entbastes Teeröl	Leichtöl	" XV	Sehr stark	Mäßig	" 2—3 "
16	" "	"	" XVI	Sehr gering	Sehr stark	" 1—2 "
17	" "	Mittelöl	" XVII	—	—	10 "
18	" "	"	" XVIII	—	—	10 "
19	" "	"	" XIX	—	—	Etwa 3—4 "
20	" "	Schweröl	" XX	—	—	" 2—3 "
21	" "	"	" XXI	—	Mäßig	" 2—3 "
22	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöl	" XXII	Mäßig	Stark	" 1—2 "
23	"	"	" XXIII	Gering	"	" 1 "
24	"	Mittelöl	" XXIV	—	"	" 1 "
25	"	"	" XXV	—	—	" 3—4 "
26	"	"	" XXVI	—	Mäßig	" 2 "
27	"	Schweröl	" XXVII	—	Sehr stark	" 2 "
28	"	"	" XXVIII	—	" "	" 1—2 "
29	Rohbasen aus Teerölen	—	" XXIX	—	—	" 3—4 "
30	Rohphenole aus Teerölen	—	" XXX	—	—	10 "

wir der Frage näher treten zu müssen, welche Bestandteile der Teeröle es sind, die durch Gaswirkung zu schädigen vermögen. Wir haben zu diesem Zwecke einen Versuch nach folgender Anordnung angestellt.

Versuch.

In Standgläsern von 20 cm Höhe und 6 cm Durchmesser und einer Halsweite von 3,5 cm wurden kleine Gläschen von 10 ccm Inhalt eingestellt und hierauf diese mit Wasser gefüllt. Auf den Boden der Standgläser wurden je 10 ccm der 30 verschiedenen auf p. 182 dieser Arbeit näher bezeichneten Teeröle aufgegossen. Hierauf wurde in das kleinere mit Wasser gefüllte Gläschen je 2 Triebe mit Endknospen vom Apfel-, Birn- und Kirschbaum eingestellt, die auf solche Länge zugeschnitten waren, daß die Endknospe in den Hals des Standglases ragte. Der Versuch umfaßte also je 3 Standgläser mit je 2 Trieben der obengenannten Baumarten für jedes einzelne Teerölpräparat. Da im ganzen 30 Teeröle geprüft wurden, so setzte sich der ganze Versuch aus 90 Einzelversuchen zusammen. Das Wasser in den kleinen Gläschen innerhalb der Standgläser wurde öfters erneuert, indem dasselbe mit einer Pipette abgesaugt und darauf vermittels eines Trichters mit langem Rohr wieder ergänzt wurde. Die Standgläser wurden in einem Kulturhaus aufgestellt. Der Versuch begann am 14. April 1909 und wurde am 8. Mai 1909 beendigt. Bei der Feststellung der Resultate, die sich in der nachstehenden Tabelle finden, wurde der An- oder Austrieb der Seiten- und Endtriebe berücksichtigt. Da wo kein sichtbarer grüner Austrieb erfolgt ist, sondern nur eine Schwellung der Knospen zu beobachten war, findet sich in der Tabelle ein +, wo auch der Antrieb fehlte ein —. Die Zahlen geben die jeweilige Durchschnittslänge der gebildeten grünen Austriebe bei beiden Reisern an.

Aus der beigegebenen Photographie (Taf. VI) läßt sich die Wirkung eines durch seine Dämpfe stark schädigend und eines nur sehr gering schädigenden Teeröles gut ersehen. Es handelt sich in der Abbildung bei den drei ersten Versuchsgefäßen um das Leichtöl XVI, bei den drei letzten um das Schweröl XXI.

Aus der umstehenden Tabelle geht hervor:

1) Daß die Dämpfe der Teeröle um so schädlicher auf die Pflanzen wirken, je leichter die Öle sind.

2) Daß bezüglich der Gaswirkung ein scharf ausgesprochener Unterschied zwischen rohen Teerölen, entphenolten Teerölen, entbasten Teerölen und entphenolten und gleicherweise entbasten Teerölen nicht existiert.

3) Daß die Dämpfe der Rohbasen und noch mehr die der Rohphenole ebenso wie die oben schon angeführten Leichtöle besonders nachteilig wirken.

N. Wirkung eines Karbolineumanstriches auf die Bäume.

Sehr zahlreich finden wir in Obstbauzeitschriften die Notiz, daß durch einen Karbolineumanstrich das Wachstum der Bäume erheblich gekräftigt würde. Es sei dieserhalb hier nur die Ansicht eines hervorragenden Praktikers, des technischen Leiters des Versuchsgarten-Vereins Frankfurt-Sachsenhausen, M. Denk, wiedergegeben. Dieser sagt im 27. Jahresbericht des genannten Vereins. 1909. p. 6 folgendes:

„Die Frage aber, ob die Karbolineumbehandlung die Lebenstätigkeit unserer Bäume erhöht und damit ihre Widerstandsfähigkeit und ihre Tragfähigkeit verbessert hat, bejahen wir ganz entschieden.“

Auf diese Beobachtung treffen wir aber auch in einigen wissenschaftlichen Abhandlungen.

So sagt Lüstner[1]): „Während die nichtbehandelten Bäume nur schwache Triebe bildeten und nur kümmerliche Früchte lieferten, zeigten

---

[1]) Ber. d. Königl. Lehranst. Geisenheim f. d. Jahr 1905. Berlin 1906. p. 140.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Apfel		Birne		Kirsche	
				Seiten-austrieb	End-austrieb	Seiten-austrieb	End-austrieb	Seiten-austrieb	End-austrieb
1.	Rohes Teeröl	Leichtöle	Teeröl I	—	1,4	+	1,2	+	0.5
2.	,, ,,	,,	,, II	—	1,0	+	0,5	+	0,5
3.	,, ,,	Mittelöle	,, III	—	1,0	+	2,4	+	+
4.	,, ,,	,,	,, IV	—	0,5	+	1,8	+	0,6
5.	,, ,,	,,	,, V	—	1,8	+	2,3	+	0,5
6.	,, ,,	Schweröle	,, VI	—	3,0	1,3	3,3	+	1,7
7.	,, ,,	,,	,, VII	+	4,0	+	4,5	+	1.8
8.	EntphenoltesTeeröl	Leichtöle	,, VIII	—	1,0	+	1,0	+	0,5
9.	,, ,,	,,	,, IX	—	1,0	+	2,5	+	1,8
10.	,, ,,	Mittelöle	,, X	—	1,3	+	2,8	+	1,0
11.	,, ,,	,,	,, XI	—	0,8	+	2.0	+	+
12.	,, ,,	,,	,, XII	—	1.5	2,3	4,5	+	+
13.	,, ,,	Schweröle	,, XIII	+	2.8	2,0	4,0	1,0	1,0
14.	,, ,,	,,	,, XIV	—	3,3	3,5	4,5	+	1,0
15.	Entbastes Teeröl	Leichtöle	,, XV	—	1,0	+	2,3	+	+
16.	,, ,,	,,	,, XVI	—	0,8	+	+	0,5	0,5
17.	,, ,,	Mittelöle	,, XVII	—	2,7	+	2,5	+	+
18.	,, ,,	,,	,, XVIII	—	0,5	1,0	2,6	+	0,7
19.	,, ,,	,,	,, XIX	—	1,8	1,0	1,5	+	0,8
20.	,, ,,	Schweröle	,, XX	+	3,0	+	1,5	+	1,4
21.	,, ,,	,,	,, XXI	+	2,5	3,0	4,8	1,3	1,3
22.	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöle	,, XXII	—	0,7	+	1,2	+	0,5
23.	Dasselbe	,,	,, XXIII	—	0,5	+	1,3	+	0,5
24.	,,	Mittelöle	,, XXIV	—	1,2	+	2,0	+	0,5
25.	,,	,,	,, XXV	—	1,3	+	2,8	+	+
26.	,,	,,	,, XXVI	—	2,0	+	2,9	+	1,0
27.	,,	Schweröle	,, XXVII	—	2,5	1,7	2.5	1,0	1,3
28.	,,	,,	,, XXVIII	+	3,0	1,4	3,6	+	1,1
29.	Rohbasen aus Teerölen		,, XXX	+	0,5	+	1,0	+	0,8
30.	Rohphenole aus Teerölen		XXX	—	0,4	+	1,0	+	+

die mit den genannten Flüssigkeiten (Karbolineumpräparaten[1]) bestrichenen ein sehr starkes Wachstum und ihre Früchte entwickelten sich normal."

Lüstner scheint dieses stärkere Wachstum infolge des Karbolineumanstrichs als eine indirekte Wirkung der Behandlung aufzufassen, denn er sagt an anderer Stelle[2]): „Die Bäume werden durch einen solchen Karbolineumanstrich nicht, wie man vielfach annimmt, geschädigt, sondern im Gegenteil, ihr Wachstum wird, da durch denselben die Schädlinge getötet werden, gesteigert."

Schander[3]) führt die Wachstumssteigerung der Bäume nach einem Karbolineumanstrich auf Rindenlockerung zurück.

Welche Einflüsse es sind, die diese häufig beobachtete Steigerung des Wachstums der Bäume veranlassen, ist bis jetzt noch nicht klar. Unsere diesbezüglichen Beobachtungen deuten aber darauf hin, daß wir es hier mit einer direkten Wirkung des Karbolineums zu tun haben.

---

[1]) Der Verf.

[2]) Die wichtigsten Feinde der Obstbäume. Stuttgart 1907. p. 23.

[3]) Deutsch. Landw. Presse. Sonder-Abdr. p. 1.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Ein in dieser Richtung bemerkenswerter Fall sei hier angeführt. Im Februar 1910 bestrichen wir die Rinde eines in unserem Versuchsgarten stehenden Pfirsichbaumes an Stamm und Ästen mit 20-proz. Lösungen der Teeröle, um zu sehen, ob eines derselben auf die Rinde einen nachteiligen Einfluß ausüben würde. Es wurde hierzu ein Pfirsichbaum ausgewählt, der einen besonders schwachen, geradezu kränklichen Wuchs zeigte und sowieso deshalb zum Ausroden bestimmt war. Für den Versuch selbst war das ja nebensächlich, da alle Teeröle am gleichen Baum geprüft wurden.

Als Resultat zeigte sich nun, daß keins der Teeröle nachteilig gewirkt hatte. Sehr auffallend war nun aber die Tatsache, daß der so behandelte, seither kränkelnde Baum im Sommer 1910 ein besonders üppiges Wachstum zeigte, das dasjenige der nichtbehandelten Pfirsichbäume bei weitem überflügelte. In der umstehenden Abbildung (Taf. VII, Fig. 9) ist der in Rede stehende Versuchsbaum, der jetzt zu unseren üppigsten Bäumen zählt, veranschaulicht.

Es kann nun allerdings dieses Zufallresultat nicht einwandfrei als eine Wirkung der Teeröle gedeutet werden. Wir glaubten diesen Fall jedoch hier deshalb aufführen zu dürfen, weil derartige Wirkungen des Karbolineums seither, wie auch oben geschildert, sehr vielfältig beobachtet wurden, und speziell bei Pfirsichen diese Erscheinung nach einer Behandlung mit Karbolineum nach einer persönlichen Mitteilung des Anstaltsgärtners der Königl. Lehranstalt in Geisenheim, Herrn Baumann, sehr häufig zutage tritt.

Der Versuchsbaum war vollkommen frei von Rindenschädlingen, so daß eine indirekte Wirkung der Teeröle im Sinne Lüstners hier nicht in Frage kommen kann.

Sehr auffallend war eine besonders starke Bildung von Lenticellen an der behandelten Rinde.

O. Einfluß des Karbolineums auf die Wundheilung der Obstbäume.

Von Aderhold[1]) wurde bereits durch Versuche ermittelt, daß manche Karbolineumsorten eine glatte Verheilung von Baumwunden ermöglichten, während bei anderen Sorten die Wunden durch oft mehr als zentimeterbreites Abtöten der Wundrandzone erheblich vergrößert wurden.

Es entstehen nun die Fragen:

1) Welche Karbolineum-, bezw. Teerölsorten ermöglichen die Wundheilung, und welche wirken nachteilig?

2) Heilt eine Wunde nach einem Karbolineumanstrich rascher und vollkommener als ohne diesen Anstrich?

3) Wirkt der Karbolineumanstrich von Wunden bei Steinobstbäumen geradeso wie bei Kernobstbäumen?

Diese Fragen wurden von uns durch einige Versuche, die sowohl an Kern- wie auch Steinobstbäumen ausgeführt wurden, gelöst. Die Versuchsanordnung und die erhaltenen Resultate seien im nachstehenden bekannt gegeben.

Versuche.

Es wurden am 17. und 18. März 1909 an zwei Apfelbäumen, einem Birnbaum, einem Zwetschenbaum und einem Pflaumenbaum viereckige Rindenausschnitte gemacht, wobei die Rinde innerhalb der viereckigen Wunde bis aufs Splintholz sorgfältig entfernt wurde. Die Längsdiagonale dieser Wunden betrug 5 cm, die Querdiagonale 2 cm. An jedem der obengenannten Bäume, die ein Alter von etwa 12—14 Jahren hatten, wurden in spiraliger Anordnung an dem Stamm 32 solcher Wunden ausgeschnitten. Hierauf wurden am 31. März diese Wunden mit den Teerölen I—XXX bestrichen, wobei für jede Wunde ein anderes Teeröl benutzt wurde. Bei dem Anstrich wurde auch die Wundrandzone 1 cm auf die Rinde übergreifend mitbehandelt. Für jedes Teeröl wurde ein besonderer, ganz neuer Pinsel benutzt. Zwei der künstlich hergestellten Wunden blieben bei jedem Baum an verschiedenen Stellen des Stammes zur Gegenkontrolle unbehandelt.

---

[1]) L. c. p. 358.

Die erste Besichtigung des Versuches erfolgte am 7. Mai 1909. Hierbei konnte festgestellt werden, daß die mit Teeröl behandelten Wunden bei dem Zwetschen und Pflaumenbaum stärkeren Gummifluß zeigten wie die unbehandelten, die bei dem Pflaumenbaum überhaupt frei davon waren. Ein konstanter Unterschied zwischen den einzelnen Teerölen inbezug auf die Anregung des Gummiflusses konnte nicht wahrgenommen werden.

Bei den Apfelbäumen und dem Birnbaum war zwischen behandelten und unbehandelten Wunden vorläufig noch kein Unterschied.

Die zweite Kontrolle wurde am 1. September 1909 vorgenommen. Der Gummifluß hatte bei dem Zwetschen- und Pflaumenbaum an Menge noch erheblich zugenommen. Zum Teil waren die ganzen Wunden mit Gummi ausgefüllt, und dieser war sogar am Stamm herabgelaufen. An den behandelten Wunden der genannten Bäume waren Überwallungsanfänge noch nicht vorhanden, während bei den unbehandelten Kontrollwunden das Überwallungsgewebe schon stark in das Wundfeld vorgewölbt war. Die mit Teerölen behandelten Wunden zeigten im Gegenteil ohne Ausnahme an der Randzone einen mehr oder weniger breiten Gürtel von abgetötetem Gewebe.

Um zu sehen, ob bei der Wundbehandlung mit Teerölen bei Steinobstbäumen ein Unterschied zwischen Frühjahr- und Sommerbehandlung besteht, wurde anfangs August 1909 ein anderer Pflaumenbaum in derselben Weise präpariert und mit den Teerölen I—XXX behandelt, wie das in den vorstehenden Versuchen geschehen ist.

Bei diesen Wunden trat nun fast kein Gummifluß auf. Selbst bei der Kontrolle am 20. Januar 1910 waren sie noch mit wenigen Ausnahmen frei davon. Der Verheilungsprozeß vollzog sich bei ihnen ebenso wie bei den unbehandelten Kontrollwunden vollkommen normal.

Die dritte Kontrolle der erstgenannten Versuche wurde am 30. Januar und 1. Februar 1910 ausgeführt. Hierbei wurde der genaue Befund des Verheilungsprozesses bei den einzelnen Wunden aufgenommen. Es geschah das in der Weise, daß seitlich rechts und links, ebenso unten und oben die Breite der durch den Teeranstrich abgetöteten Zone durch Einschnitte bis ins gesunde Gewebe festgestellt wurde. Weiterhin wurde mittels Zirkels und Meßstabes die Länge der Längs- und Querdiagonale des noch nicht überwachsenen, also noch freiliegenden Holzteiles innerhalb der Wunde ermittelt, da die Überwallungsränder sich unterhalb der abgetöteten Zone bereits vorgeschoben hatten. Die erhaltenen Zahlen finden sich in den nachstehenden Tabellen. Hierbei wurden die bei dem Zwetschenbaum erhaltenen Zahlen neben denjenigen des Pflaumenbaumes in einer Tabelle zusammengestellt. Die Zahlen der beiden Apfelbäume finden sich in einer gesonderten Tabelle, ebenso diejenigen des Birnbaumes (s. die umstehenden Tabellen):

Aus den Zahlenreihen dieser Tabellen geht folgendes hervor:

1) Die Teeröle sind zur Wundbehandlung sowohl bei Stein-, wie auch bei Kernobstbäumen nicht geeignet.

2) Bei der Wundbehandlung von Steinobstbäumen rufen die Teeröle, falls diese Behandlung im Frühjahr vorgenommen wird, starken Gummifluß und eine erhebliche Vergrößerung der Wunden hervor.

3) Bei der Behandlung der Wunden eines Pflaumenbaumes im Spätsommer mit Teerölen konnten dagegen nachteilige Einflüsse auf die Wundheilung nicht beobachtet werden.

4) Beim Birnbaum bewirkten die Teeröle anfänglich eine geringe Vergrößerung der Wunden.

5) Am wenigsten nachteilig auf die Wundheilung wirken die Teeröle bei Apfelbäumen.

Zwetschen- und Pflaumenbaum.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Abgetötete Wundrandzone								Querdiagonale der noch nicht überwallten Wundfelder		Längsdiagon. der noch nicht überwallten Wundfelder		Vergleichs-zahlen
				Oben		Unten		Rechts		Links						
				Zw. cm	Pfl. cm	Zw. cm	Pfl. cm	Zw. cm	Pfl. cm	Zw. cm	Pfl. cm	Zw. cm	Pfl. cm	Zw. cm	Pfl. cm	
1	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl I	2,0	1,3	2,4	1,5	1,0	0,9	1,3	0,5	1,8	2,2	4,2	4,7	23,8
2	,, ,,	,,	II	1,2	0,7	1,9	1,4	1,0	0,4	1,2	0,6	1,5	1,0	5,0	3,3	19,2
3	,, ,,	Mittelöl	III	0,6	6,4	1,0	1,3	0,4	0,5	0,6	0,3	1,0	2,0	3,7	5,1	22,9
4	,, ,,	,,	IV	1,2	2,7	1,5	1,4	0,5	0,5	0,6	0,6	1,6	1,5	5,0	5,8	22,9
5	,, ,,	,,	V	0,9	1,4	1,0	1,7	0,5	1,2	0,7	1,5	1,3	1,7	4,1	4,2	20,2
6	,, ,,	Schweröl	VI	1,2	1,2	2,0	2,0	0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	1,9	4,8	4,8	22,3
7	,, ,,	,,	VII	2,0	0,8	1,3	1,2	0,9	0,9	0,7	1,1	1.2	1,7	8,3	4,8	24,9
8	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	VIII	2,0	0,7	2,2	1,5	1,2	1,2	1,3	1,0	1,5	2,2	6,2	6,0	27,0
9	,, ,,	,,	IX	2,5	6,6	2,7	1,0	0,8	1,2	1,0	1,4	1,7	2,6	6,4	6,5	34,4
10	,, ,,	Mittelöl	X	1,2	1,1	1,5	1,4	0,9	0,7	1,0	0,9	1,5	2,0	4,2	4,2	20,6
11.	,, ,,	,,	XI	1,2	1,0	1,7	2,3	0,9	1,0	1,0	0,6	1,6	1,6	4,8	6,6	24,3
12	,, ,,	,,	XII	1,7	1,3	1,4	1,0	0,6	1,1	0,8	0,8	1,6	2,0	5,3	4,7	22,3
13	,, ,,	Schweröl	XIII	1,0	1,2	1,3	1,5	1,0	1,0	1,3	0,8	1,2	2,5	4,5	7,5	24,8
14	,, ,,	,,	XIV	1,8	0,5	2,2	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	1,0	1,7	8,3	4,5	24,0
15	Entbastes Teeröl	Leichtöl	XV	2,5	2,1	3,6	1,8	1,5	1,2	1,8	0,9	2,5	2,1	8,2	5,7	33,9
16	,, ,,	,,	XVI	1,6	0,9	2,5	1,1	1,3	1,5	1,1	0,7	3,5	2,2	7,4	9,0	32,8
17	,, ,,	Mittelöl	XVII	1,2	1,8	1,6	2,1	1,0	1,2	1,4	1,0	2,0	2,6	5,7	5,0	26,6
18	,, ,,	,,	XVIII	1,0	1,3	1,4	1,5	1,0	1,0	0,6	1,2	1,8	1,5	4,3	4,8	21,4
19	,, ,,	,,	XIX	1,1	2,0	1,0	1,6	0,8	1,4	0,5	1,2	1,5	1,9	4,7	4,5	22,2
20	,, ,,	Schweröl	XX	1,4	1,3	2,0	1,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	2,3	6,5	5,9	27,5
21	,, ,,	,,	XXI	1,8	0,6	3,0	1,5	0,7	0,7	0,4	0,9	1,5	1,7	4,4	4,0	21,2
22	Entphenoltes u. entbastes Teeröl	Leichtöl	XXII	2,5	2,2	3,7	3,0	1,4	1,6	1,0	1,2	2,5	3,0	4,8	7,5	34,4
23	Dasselbe	,,	XXIII	1,3	3,0	2,0	2,6	0,9	2,0	1,2	1,7	2,4	2,7	5,8	7,0	32,6
24	,,	Mittelöl	XXIV	1,4	1,6	2,6	2,0	1,4	1,0	1,6	0,8	2,0	1,5	6,0	5,9	27,8
25	,,	,,	XXV	0,8	2,1	1,3	3,0	0,5	1,5	0,3	1,7	2,1	1,9	5,0	8,8	29,0
26	,,	,,	XXVI	2,0	2,1	2,4	1,2	1,2	0,5	1,5	0,7	1,7	2,6	5,0	8,1	29,0
27	,,	Schweröl	XXVII	1,4	1,1	1,7	1,6	0,7	0,7	1,1	1,0	1,7	1,6	5,4	8,5	26,5
28	,,	,,	XXVIII	1,8	1,0	2,2	1,3	0,7	0,8	1,0	0,6	1,3	1,6	5,6	5,8	23,7
29	Rohbasen aus Teerölen	—	XXIX	0,4	2,0	0,9	2,3	0,3	1,0	0,5	0,8	1,6	2,2	5,2	7,0	24,2
30	Rohphenole aus Teerölen	—	XXX	1,5	2,2	1,8	2,5	1,6	0,9	1,0	1,4	1,1	3,0	8,2	9,5	34,7
31	Nichtbehandelt	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	2,2	3,1	6,3
32	,,	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,7	3,5	5,0

Die beiden Apfelbäume.

Lfd No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Abgetötete Wundrandzone								Querdiagonale des noch nicht überwallten Wundfeldes		Längsdiagon. des noch nicht überwallten Wundfeldes		Vergleichszahlen
				Oben		Unten		Rechts		Links						
				I cm	II cm	I cm	II cm	I cm	II cm	I cm	II cm	I cm	II cm	I cm	II cm	
1	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl I	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	1,7	4,8	6,0	13,7
2	„ „	„	II	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,1	5,7	3,6	11,4
3	„ „	Mittelöl	III	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	1,3	4,6	4,9	11,9
4	„ „	„	IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1,5	4,0	4,0	10,3
5	„ „	„	V	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0,8	4,1	3,6	9,6
6	„ „	Schweröl	VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,3	3,7	5,0	10,3
7	„ „	„	VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,0	3,8	4,9	10,2
8	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	VIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1,0	5,0	5,5	12,3
9	„ „	„	IX	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	4,2	4,2	9,8
10	„ „	Mittelöl	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,9	4,4	4,6	10,7
11	„ „	„	XI	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0,2	4,5	2,5	8,2
12	„ „	„	XII	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2,0	3,8	5,7	12,0
13	„ „	Schweröl	XIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,7	4,5	4,7	10,5
14	„ „	„	XIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,9	3,3	4,4	9,0
15	Entbastes Teeröl	Leichtöl	XV	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1,0	4,7	4,3	10,8
16	„ „	„	XVI	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,3	4,6	3,0	8,8
17	„ „	Mittelöl	XVII	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0,5	4,6	3,6	10,0
18	„ „	„	XVIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,6	4,4	3,6	9,3
19	„ „	„	XIX	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1,2	4,5	5,4	11,9
20	„ „	Schweröl	XX	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,7	4,5	4,8	10,7
21	„ „	„	XXI	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	1,8	4,7	5,4	13,0
22	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöl	XXII	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	1,5	6,2	5,5	14,4
23	Dasselbe	„	XXIII	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,4	5,0	5,8	13,2
24	„	Mittelöl	XXIV	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0,6	5,0	3,2	9,8
25	„	„	XXV	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,5	3,7	3,5	8,3
26	„	„	XXVI	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,2	4,8	5,0	12,0
27	„	Schweröl	XXVII	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0,8	5,0	4,9	11,9
28	„	„	XXVIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,2	3,3	4,3	9,3
29	Rohbasen aus Teerölen	—	XXIX	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1	1,1	5,8	5,6	14,6
30	Rohphenole aus Teerölen	—	XXX	0	0,8	0	1,0	0	0,5	0	0,2	2,2	1,1	5,0	6,7	17,5
31	Nichtbehandelt	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,0	2,9	3,5	8,4
32	„	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,4	3,0	3,0	6,7

Birnbaum.

Lfd. No.	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöle Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Abgetötete Wundrandzone				Querdiagon. d. noch nicht überwallten Wundfeldes	Längsdiagon. d. noch nicht überwallten Wundfeldes	Vergleichszahlen
				Oben cm	Unten cm	Rechts cm	Links cm	cm	cm	
1	Rohes Teeröl	Leichtöl	Teeröl I	0,2	1,0	0,3	0,3	1,8	5,2	8,8
2	„ „	„	„ II	1,6	1,7	0,4	0,6	1,5	6,0	11,8
3	„ „	Mittelöl	„ III	1,4	2,1	0,3	0,6	1,7	6,4	12,4
4	„ „	„	„ IV	1,5	1,5	0,5	0,6	1,4	4,0	9,5
5	„ „	„	„ V	2,4	3,0	1,0	1,2	1,5	7,5	16,6
6	„ „	Schweröl	„ VI	1,0	1,8	0,6	0,4	1,5	6,0	11,3
7	„ „	„	„ VII	1,8	2,5	0,5	0,8	1,7	8,4	15,7
8	Entphenoltes Teeröl	Leichtöl	„ VIII	2,0	0,7	0,0	0,0	2,3	8,0	13,0
9	„ „	„	„ IX	2,2	2,0	0,0	0,3	2,2	7,0	13,7
10	„ „	Mittelöl	„ X	0,8	0,8	0,3	0,4	2,1	7,7	12,1
11	„ „	„	„ XI	1,0	2,1	0,0	0,5	1,6	4,5	9,7
12	„ „	„	„ KII	0,4	1,0	0,2	0,3	1,5	6,4	9,8
13	„ „	Schweröl	„ XIII	2,2	2,7	0,2	0,2	1,8	6,2	13,3
14	„ „	„	„ XIV	1,8	2,2	0,3	0,2	1,4	4,8	10,7
15	Entbastes Teeröl	Leichtöl	„ XV	1,8	1,2	0,0	0,0	2,3	8,7	14,0
16	„ „	„	„ XVI	1,4	2,8	0,3	0,2	2,2	9,0	15,9
17	„ „	Mittelöl	„ XVII	0,0	1,7	0,0	0,0	1,9	7,6	11,2
18	„ „	„	„ XVIII	1,5	2,1	0,0	0,4	1,5	5,9	11,4
19	„ „	„	„ XIX	1,2	0,7	0,0	0,0	1,4	8,1	11,4
20	„ „	Schweröl	„ XX	0,4	2,2	0,0	0,3	2,4	6,6	11,9
21	„ „	„	„ XXI	1,6	1,8	0,2	0,2	1,5	6,0	11,3
22	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Leichtöl	„ XXII	2,9	1,5	0,0	0,5	1,8	8,8	15,5
23	Dasselbe	„	„ XXIII	2,9	1,7	0,3	0,4	2,3	9,0	16,6
24	„	Mittelöl	„ XXIV	2,3	2,4	0,2	0,5	1,7	7,8	14,9
25	„	„	„ XXV	0,5	1,0	0,7	0,0	1,3	5,7	9,2
26	„	„	„ XXVI	0,8	1,7	0,2	0,4	1,6	5,8	10,5
27	„	Schweröl	„ XXVII	1,2	2,0	0,3	0,2	1,8	9,5	15,0
28	„	„	„ XXVIII	0,0	0,6	0,2	0,4	1,3	7,0	9,5
29	Rohbasen aus Teerölen	—	„ XXIX	2,5	3,0	0,5	1,0	3,0	11,5	21,5
30	Rohphenole aus Teerölen	—	„ XXX	4,2	3,2	0,3	0,5	2,8	11,5	22,5
31	Nichtbehandelt	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,0	3,8
32	„	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	3,8	4,7

6) Ein Unterschied zwischen Leicht-, Mittel- und Schwerölen bezüglich ihrer Wirkung bei der Wundheilung ist nicht hervorgetreten; ebensowenig konnte ein konstanter Unterschied zwischen den verschieden zusammengesetzten Teerölen festgestellt werden. Die Rohphenole erwiesen sich nachteiliger als die anderen Teerölpräparate. Sehr nachteilig, obgleich in etwas geringerem Grade als die Rohphenole, zeigten sich auch die Rohbasen.

Diesen Resultaten stehen wohl die Beobachtungen mancher namhaften Obstbauer (Kempf[1]), Betten[2]) u. a.) gegenüber, aber es muß gegen deren diesbezügliche Erfahrungen eingewendet werden, daß sie sich nicht auf einwandfreie Versuche stützen, sondern mehr Gelegenheitsbeobachtungen sind.

Nach unseren Resultaten scheint somit die Wahrnehmung v. Fabers[3]), daß das Karbolineum sich für die Wundbehandlung am Kakaobaum nicht eignet, eine auch auf andere Baumarten sich erstreckende allgemeine Gültigkeit zu haben.

Übrigens sagt auch schon Aderhold[4]), daß es fraglich sei, ob das Karbolineum zu Zwecken der Wundbehandlung überhaupt die Bedeutung hat, die man ihm zugeschrieben hat, oder ob man ihm hierfür nicht den Steinkohlenteer vorziehen soll.

Auch Bos[5]) ist der Ansicht, daß sich zum Verschluß von Wunden der Teer besser als das Karbolineum eignet, und dieser Ansicht schließen wir uns an.

Auffallend ist in unseren Versuchen die Tatsache, daß mit Teerölen ausgestrichene Wunden am Stamme eines Pflaumenbaumes, die erst im August gemacht waren, fast ohne Gummibildung verheilten, während Wunden, die bereits im Frühjahr mit Teerölen bestrichen waren, stark Gummi bildeten und sich vergrößerten.

Wir erhalten für diesen Befund jedoch in den Versuchen von Beijerinck und Rant[6]) einige Aufklärung:

„Wenn man im Februar oder März ein- oder mehrjährige Äste von Pfirsich, Pfirsichmandel, Aprikose, Kirsche oder Pflaume abschneidet und im erwärmten Zimmer in Wasser stellt, so findet man an kräftigen, gesunden Zweigen ausnahmslos, daß die freie Wundfläche nach 5—10 Tagen aus dem Kambiumring Gummi auspreßt. Schnittwunden an solchen Zweigstücken zu jener Zeit durch die Rinde bis ins Kambium geführt, tun dasselbe und zwar besonders deutlich, wenn sie schief oder quer geschnitten, weniger deutlich, wenn ganz vertikal. Gleiche Verwundungen in der genannten Jahreszeit im Freien angebracht, geben überhaupt nicht zum Gummifluß Veranlassung, offenbar, weil die Temperatur zu niedrig ist, um

---

[1]) Anwendung des Karbolineums im Obstbau. Selbstverlag.

[2]) Neueste Versuche und Erfahrungen mit dem Karbolineum. Verlag des „Erfurter Führers".

[3]) Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes. (Sonderabdr. a. d. Arb. d. Kaiserl. Biol. Anst. Bd. 7. p. 214.)

[4]) L. c. p. 360.

[5]) Tijdschr. ov. Plantenziekt. 1908. (Zit. aus Hollrung, Jahresber. 1908. p. 326.)

[6]) Wundreiz, Parasitismus und Gummifluß bei den Amygdaleen. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 15. 1905. p. 368.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die für den Gummifluß nötigen biochemischen Prozesse auszulösen. Andererseits reagieren dieselben Äste, wenn sie im Sommer auf die gleiche Weise verwundet sind, ebensowenig mit Gummifluß, wenn sie abgeschnitten und im Zimmer in Wasser gestellt, wie wenn sie am Baume gelassen werden. Es ist deshalb deutlich, daß der besondere Zustand des Kambiums im Frühjahr für das Zustandekommen des Gummiflusses ausschlaggebend ist.“

Daß die mit Teerölen imprägnierten Wunden eine verstärkte Gummibildung zeigen, darf als eine Reizwirkung dieser Öle gedeutet werden. Diese Wirkung ist aber keine spezifische, sondern wohl allen Pflanzengiften in mehr oder weniger starkem Maße eigen. Beijerinck und Rant[1]), die diesbezügliche Versuche mit Sublimat anstellten, sagen darüber folgendes:

„Obschon dasjenige, was unter Wundreiz zu verstehen ist, vorläufig unbekannt bleibt, muß doch vorausgesetzt werden, daß es sich dabei um eine Beeinflussung der lebenden kambialen Gewebe durch die absterbenden nekrobiotischen Zellen handelt. Es konnte deshalb erwartet werden, daß starke Gifte, in das Kambium eingeführt, auf eine ähnliche, vielleicht jedoch kräftigere Weise um sich her greifen würden, wie eine bloße Verwundung, weil das Gift bei der Diffusion mehrere Zellen hintereinander zum Absterben bringen kann als eine einfachere Verwundung. Die Voraussetzung hat sich gut bewährt. Als Gift verwendete ich Sublimat und erreichte damit im Sommer, schon innerhalb 4—7 Tagen, ein überzeugendes Resultat, indem mit dieser Substanz vergiftete Stichwunden in jungen grünen Pfirsichzweigen viel mehr Gummi erzeugten, wie das von den Stichwunden allein zu erwarten gewesen wäre.“

Die stärkere Reizung der Gifte zur Gummibildung ist nach den obengenannten Forschern[2]) auf eine abnorme Steigerung der die Gummibildung veranlassenden Cytolyse im Kambium und dem daraus hervorgehenden Jungholz zurückzuführen.

P. Wirkung des Karbolineums auf das Laubwerk verschiedener Bäume und Sträucher.

Mehrfach ist das wasserlösliche Karbolineum von seiten einiger namhafter Praktiker (besonders sei hier Pekrun[3]) genannt) und verschiedener Karbolineumfabrikanten auch als Sommerspritzmittel zur Bekämpfung pilzlicher und tierischer Schädlinge angepriesen worden. Von anderer Seite wurde jedoch gewichtig darauf hingewiesen, daß das Karbolineum in der gegen tierische Schädlinge wirksamen Konzentration das Laubwerk der Bäume beschädige, und daß es gegen Pilze wie z. B. Fusicladium nicht genügend wirksam sei.

So sagt Provinzial-Obstbauinspektor Hagemann[4]) folgendes: „Verdünntes, wasserlösliches Karbolineum kann man im unbelaubten Zustande der Bäume ruhig 15-proz. am Stamm anwenden, es tut keinen Schaden und hat den großen Nutzen, daß der Baum von allen auf ihm überwinternden Schädlingen gereinigt wird. Eine Bespritzung zur Zeit des Austriebes und im Sommer halte ich für völlig falsch und ich kann nur jedermann davor warnen. Nehmen wir die Lösung so schwach, daß sie den Bäumen keinen

---

[1]) L. c. p. 369.

[2]) L. c. p. 371.

[3]) Siehe die Ausführungen Pekruns in den letzten Jahrgängen des „Erfurter Führers“.

[4]) Deutsche Obstbauzeitg. 1908. p. 403.

Schaden tut, dann ist sie überhaupt wirkungslos, nehmen wir sie stärker, so ist der Schaden größer wie der Nutzen."

Landesobstbauinspektor Bißmann[1]) äußert sich über den beregten Punkt wie folgt: „Mit Karbolineum habe ich die Erfahrung machen müssen, daß die Behandlung aller Baumarten im belaubten Zustande selbst mit ½-proz. Lösung sehr nachteilig ist und alle Triebe usw. im Wachstum zurückbleiben und sich nicht wieder erholen wollen. Dabei befinden sich die Läuse und Pilze nach der Behandlung noch äußerst wohl."

Ähnliche Erfahrungen haben Direktor Huber[2]), Obstbaulehrer Zier[3]) und Lesser[4]), Landesobstbauinspektor Tetzner[5]) u. A. gemacht.

Auch die in Geisenheim von Lüstner und Garteninspektor Junge[6]) diesbezüglich angestellten Versuche haben ergeben, daß das wasserlösliche Karbolineum selbst bei ½-proz. Lösung noch bei manchen Pflanzen Verbrennungserscheinungen hervorzurufen vermag.

Für uns erwuchs aus den vorstehenden Beobachtungen die Aufgabe, zu prüfen, ob zwischen den einzelnen verschieden zusammengesetzten und verschieden schweren Teerölen nicht wesentliche Unterschiede bezüglich ihrer Wirkung auf das Laubwerk bestehen.

Da sich Triebe, die sich noch an der Mutterpflanze befinden, gegenüber Spritzflüssigkeiten ganz erheblich widerstandsfähiger zeigen als abgeschnittene Pflanzenteile, so wurden die nachstehenden Versuche im Freien an den Bäumen und Sträuchern selbst ausgeführt.

I. Versuch.

Am 1. Juni 1910 wurden je 2 Triebe verschiedener Bäume und Sträucher vermittels einer Handspritze mit 1-proz. Lösungen der in unten stehender Tabelle näher bezeichneten Teerölen tüchtig bespritzt. Das Resultat wurde am 25. Juni festgestellt und ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu ersehen:

Lfd. No.	Wasserlösliche Teeröle in 1-proz. Lösung	Beblätterte Triebe der nachstehenden Bäume bezw. Sträucher	Resultat
1	Rohes Teeröl	Apfel	Die obersten Blättchen der Triebspitzen verbrannt, ein älteres Blatt am Rande beschädigt.
2	„ „	Birne	Die oberen Blätter zeigen einige schwache Ätzungen.
3	„ „	Kirsche	Kein Schaden, nur ein jüngeres Blatt etwas verkrümmt.
4	„ „	Zwetsche	Kein Schaden.
5	„ „	Pfirsich	„ „
6	„ „	Quitte	„ „
7	„ „	Weinrebe	Junge und alte Blätter stark verbrannt.

---

[1]) Ebenda. p. 404.
[2]) Deutsche Obstbauzeitg. 1908. p. 387.
[3]) Ebenda. p. 390.
[4]) Ebenda. p. 392.
[5]) Ebenda. p. 404.
[6]) Ber. d. Königl. Lehranst. Geisenheim f. 1908. Berlin 1909. p. 55.

Lfd. No.	Wasserlösliche Teeröle in 1-proz. Lösung	Beblätterte Triebe der nachstehenden Bäume bezw. Sträucher	Resultat
8	Rohes Teeröl	Stachelbeere	Einige schwache Beschädigungen an den Blattspitzen.
9	„ „	Johannisbeere	Kein Schaden.
10	„ „	Himbeere	Ältere Blätter sehr wenig, jüngere innerhalb der Interkostalfelder verbrannt.
11	Entphenoltes Teeröl	Apfel	Kein Schaden.
12	„ „	Birne	„ „
13	„ „	Kirsche	„ „
14	„ „	Zwetsche	„ „
15	„ „	Pfirsich	Einige mißfarbige Flecken, die jedoch nur auf der Oberseite der Blätter sichtbar sind.
16	„ „	Quitte	Kein Schaden.
17	„ „	Weinrebe	Einige Blätter verbrannt und verkrümmt. Schaden jedoch bedeutend geringer wie bei dem rohen Teeröl.
18	„ „	Stachelbeere	Kein Schaden.
19	„ „	Johannisbeere	„ „
20	„ „	Himbeere	Ältere Blätter unbeschädigt, einige jüngere Blätter interkostal etwas verbrannt.
21	Entbastes Teeröl	Apfel	Einige geringe Ätzungen auf der Oberseite von zwei Blättern.
22	„ „	Birne	Einige Blätter auf der Oberseite kaum merkbar angeätzt.
23	„ „	Kirsche	Zwei jüngere Blätter etwas beschädigt und verkrümmt.
24	„ „	Zwetsche	Kein Schaden.
25	„ „	Pfirsich	Einige schwache Ätzungen auf der Oberseite der Blätter.
26	„ „	Quitte	Blätter an den Spitzen ziemlich stark verbrannt und einige am Rand etwas verkrümmt.
27	„ „	Weinrebe	Namentlich die jüngeren Blätter stark verbrannt und verkrümmt.
28	„ „	Stachelbeere	Blätter am Rande schwach verbrannt.
29	„ „	Johannisbeere	Einige Blätter zeigen auf der Blattfläche Brandflecken.
30	„ „	Himbeere	Blätter zum Teil ziemlich verbrannt, namentlich an den Spitzen und am Rande.
31	Entphenoltes und entbastes Teeröl	Apfel	Zwei Blätter oberseitig schwach angeätzt, sonst kein Schaden.
32	dasselbe	Birne	Ganz schwache Ätzungen auf der Oberseite der jüngsten Blättchen.
33	„	Kirsche	Jüngere Blätter stark verätzt und verkrümmt.
34	„	Zwetsche	Kein Schaden.
35	„	Pfirsich	„ „
36	„	Quitte	Zwei Blätter auf der Oberseite verätzt.
37	„	Weinrebe	Ein älteres Blatt zeigt Brandflecken, Blättchen der Triebspitze verätzt und verkrümmt.

Lfd. No.	Wasserlösliche Teeröle in 1-proz. Lösung	Beblätterte Triebe der nachstehenden Bäume, bezw. Sträucher	Resultat
38	„	Stachelbeere	Kein Schaden.
39	„	Johannisbeere	„ „
40	„	Himbeere	„ „
41	Rohbasen aus Teerölen	Apfel	„ „
42	dasselbe	Birne	„ „
43	„	Kirsche	Einige geringe Brandflecken an den jüngeren Blättern.
44	„	Zwetsche	Kein Schaden.
45	„	Pfirsich	„ „
46	„	Quitte	Einige schwache Blattverätzungen auf der Oberseite.
47	„	Weinrebe	Kein Schaden.
48	„	Stachelbeere	„ „
49	„	Johannisbeere	„ „
50	„	Himbeere	„ „
51	Rohphenole aus Teerölen	Apfel	„ „
52	dasselbe	Birne	„ „
53	„	Kirsche	Einige Blätter am Rande verbrannt.
54	„	Zwetsche	Einige Blätter etwas verbrannt.
55	„	Pfirsich	Nur einige schwache Ätzungen auf der Blattoberseite.
56	„	Quitte	Ein Blatt verbrannt.
57	„	Weinrebe	Jüngere Blätter stark verbrannt.
58	„	Stachelbeere	Blätter am Rande etwas verbrannt.
59	„	Johannisbeere	Einige geringe Brandflecken.
60	„	Himbeere	Jüngere Blätter interkostal stark verbrannt.

Aus diesem Versuche geht folgendes hervor:

1. Von den untersuchten Teerölen haben in 1-proz. Lösung am wenigsten nachteilig die Rohbasen, das entphenolte Teeröl und das entphenolte und zugleich entbaste Teeröl auf das Laubwerk gewirkt.

2. Am ungünstigsten haben gewirkt: die Rohphenole, das rohe Teeröl und das nur entbaste Teeröl.

3. Die Empfindlichkeit des Laubwerkes der verschiedenen Pflanzen gegen Karbolineumbespritzungen ist sehr verschieden. Relativ widerstandsfähig ist z. B. das Laub von Apfel, Birne, Zwetsche, Pfirsich, Stachel- und Johannisbeere, recht empfindlich dagegen das Blattwerk der Weinrebe.

II. Versuch.

Die weitere Frage war nun die, ob ein Unterschied bezüglich der Verbrennungswirkung zwischen den Leicht-, Mittel- und Schwerölen besteht? Wir benutzten zu deren Lösung die verschiedenen Destillate des rohen Teeröles. Auch bei diesem Versuch wurden wieder 1-proz. Lösungen verwandt, womit je 2 Triebe verschiedener Bäume und Sträucher im Freien tüchtig bespritzt wurden und zwar am 20. Juli 1910. Am 28. Juli wurde der Versuch kontrolliert und über das Resultat nachstehende Aufzeichnungen gemacht:

Lfd. No.	Wasserlösliche rohe Teeröle in 1-proz. Lösung	Beblätterte Triebe der nachstehenden Bäume, bezw. Sträucher	Resultat
1	Leichtöl Ia	Apfel	Kein Schaden.
2	„ „	Birne	„ „
3	„ „	Kirsche	Auf der Blattfläche einige Brandflecken.
4	„ „	Zwetsche	Kein Schaden.
5	„ „	Pfirsich	„ „
6	„ „	Quitte	„ „
7	„ „	Weinrebe	„ „
8	„ „	Stachelbeere	„ „
9	„ „	Johannisbeere	„ „
10	„ „	Himbeere	Blätter ziemlich stark interkostal verbrannt.
11	Leichtöl IIa	Apfel	Kein Schaden.
12	„ „	Birne	„ „
13	„ „	Kirsche	„ „
14	„ „	Zwetsche	„ „
15	„ „	Pfirsich	„ „
16	„ „	Quitte	„ „
17	„ „	Weinrebe	Einige schwache Verbrennungen.
18	„ „	Stachelbeere	Kein Schaden.
19	„ „	Johannisbeere	„ „
20	„ „	Himbeere	Schwache interkostale Verbrennungen.
21	Mittelöl IIIa	Apfel	Blätter angeätzt und am Rande etwas verbrannt.
22	„ „	Birne	Sehr wenig am Rande verbrannt.
23	„ „	Kirsche	Kein Schaden.
24	„ „	Zwetsche	Einige sehr schwache Beschädigungen an den jüngsten Blättern.
25	„ „	Pfirsich	Kein Schaden.
26	„ „	Quitte	Kein Schaden.
27	„ „	Weinrebe	Sehr geringe Verätzungen.
28	„ „	Stachelbeere	Kein Schaden.
29	„ „	Johannisbeere	„ „
30	„ „	Himbeere	„ „
31	Mittelöl IVa	Apfel	Blattränder stark verbrannt.
32	„ „	Birne	Einige Blätter am Rande stark verbrannt.
33	„ „	Kirsche	Einige schwache Verätzungen.
34	„ „	Zwetsche	Einige Beschädigungen an den jüngsten Blättern.
35	„ „	Pfirsich	Kein Schaden.
36	„ „	Quitte	„ „
37	„ „	Weinrebe	Einige wenige Brandflecken und zahlreiche Verätzungen der Epidermis.
38	„ „	Stachelbeere	Kein Schaden.
39	„ „	Johannisbeere	„ „
40	„ „	Himbeere	„ „
41	Mittelöl Va	Apfel	Ziemlich starke Verbrennungen an den Blatträndern.
42	„ „	Birne	Blätter fast total verbrannt.
43	„ „	Kirsche	Kein Schaden.
44	„ „	Zwetsche	Einige Brandflecken auf der Blattfläche.
45	„ „	Pfirsich	Blattverätzungen, auch ist hie und da ein Blatt abgefallen.
46	„ „	Quitte	Einige schwache Verbrennungen.
47	„ „	Weinrebe	Einige Flecken und Verätzungen.

Lfd. No.	Wasserlösliche rohe Teeröle in 1-proz. Lösung	Beblätterte Triebe der nachstehenden Triebe, bezw. Sträucher	Resultat
48	Mittelöl Va	Stachelbeere	Einige Blattverätzungen.
49	„ „	Johannisbeere	Die jüngsten Blätter am Rand stark verbrannt.
50	„ „	Himbeere	Einige junge Blättchen am Rande verbrannt.
51	Schweröl VIa	Apfel	Kleine Brandflecken auf den Blättern.
52	„ „	Birne	Brandflecken auf der ganzen Blattfläche.
53	„ „	Kirsche	Kleine Flecken auf der ganzen Blattoberseite, die mit rötlichen Flecken auf der Unterseite des Blattes korrespondieren.
54	„ „	Zwetsche	Starke Verbrennungen auf der Blattfläche und am Rande.
55	„ „	Pfirsich	Blätter bis auf wenige abgefallen, die Blätter an der Triebspitze noch vorhanden, jedoch stark verbrannt.
56	„ „	Quitte	Anätzungen in Form kleiner Flecken.
57	„ „	Weinrebe	Sehr zahlreich über das ganze Blatt verteilte etwa 3—4 mm Durchmesser besitzende Brandflecken.
58	„ „	Stachelbeere	Blattränder verätzt und hie und da etwas verbrannt.
59	„ „	Johannisbeere	Jüngere Blätter fast ganz verbrannt, ältere angeätzt und gleichfalls mit einigen Brandflecken.
60	„ „	Himbeere	Zahlreiche kleine, etwa 2—4 mm Durchmesser besitzende Brandflecken, die hauptsächlich in den Interkostalfeldern hervortreten.
61	Schweröl VIIa	Apfel	Blätter zeigen Verätzungen und kleine Brandflecken.
62	„ „	Birne	Blätter zeigen fleckenartige Verätzungen.
63	„ „	Kirsche	Zahlreiche fleckenartige Verätzungen der Blattoberseite, auf der Unterseite dazu korrespondierende Rotfärbung.
64	„ „	Zwetsche	Sehr starke Verbrennungen, viele Blätter fast vollkommen dürr.
65	„ „	Pfirsich	Alle Blätter bis auf die äußersten an der Triebspitze abgefallen, auch die letzteren verbrannt.
66	„ „	Quitte	Stark verbrannt in fleckenartig auftretenden Brandstellen.
67	„ „	Weinrebe	Sehr zahlreiche kleine Brandflecken.
68	„ „	Stachelbeere	Blattoberfläche etwas verätzt.
69	„ „	Johannisbeere	Jüngere Blätter fast ganz verbrannt, ältere stark verätzt und zum Teil auch etwas verbrannt.
70	„ „	Himbeere	Sehr zahlreiche, über das ganze Blatt verteilte, etwa 2—5 mm Durchmesser besitzende Brandflecken.

Es geht aus diesem Versuche hervor, daß im allgemeinen die wasserlöslichen Teeröle in 1-proz. Lösung um so mehr das Blattwerk schädigen, um so schwerer sie sind, und daß die Leichtöle in dieser Konzentration von weitaus den meisten der untersuchten Gewächse vertragen werden.

Da die Leichtöle aber nach unseren Versuchen nur geringen fungiziden Wert haben, so kommen sie als Sommerspritzmittel höchstens als Insektizid in Betracht. Daß die schweren Öle stärker verbrennen als die leichteren Öle, scheint nach unseren Beobachtungen hauptsächlich darauf zu beruhen, daß sich das Teeröl in den ersteren Emulsionen nach dem Verspritzen auf den Blättern leicht in Tropfenform ausscheidet und dann fleckenartige Verbrennungen hervorruft.

Besonders interessant ist in den Versuchsergebnissen die Tatsache, daß das Pfirsichlaub gegen Karbolineumbespritzungen relativ sehr widerstandsfähig ist. Die 1-proz. Lösungen der Teeröle Ia—IVa wurden von den Blättern ohne jegliche Schädigung vertragen. Erst bei Teeröl Va beginnt die Schadenwirkung, die sich mit der zunehmenden Schwere des Öles noch steigert, was beim Pfirsich neben den Blattverbrennungen noch durch die Stärke des Blattfalls zum Ausdruck kommt. Wir haben je 1 Pfirsichtrieb der vorstehenden Versuchsreihe photographiert (siehe Taf. VIII, Fig. 10), da diese Versuchsobjekte infolge des Blattabfalles bei den schweren Ölen sehr schön die Schadenwirkung zur Darstellung bringen. Die in der Abbildung gewählte Bezeichnung H—O entspricht den Teerölen Ia—VIIa.

Die noch am Baume befindlichen Versuchstriebe wurden weiter beobachtet. Die Blätter der mit den Schwerölen VIa und VIIa behandelten Triebe fielen bis zum 11. August vollkommen ab, und an den Blättern des Versuchstriebes Teeröl V bildeten sich schrotschußartige Löcher, ähnlich denjenigen, die durch Clasterosporium carpophilum erzeugt werden. Auch diesen Trieb, der so charakteristisch die Beschädigungen eines zur Laubbespritzung ungeeigneten Teeröles beim Pfirsichbaume darstellt, haben wir photographisch aufgenommen und hier auf Taf. VIII, Fig. 11 wiedergegeben.

Wenn wir in Erwägung ziehen, daß das Pfirsichlaub die zur Bekämpfung von pilzlichen Krankheiten hauptsächlich angewandten Kupferbrühen sehr schlecht verträgt und weiterhin berücksichtigen, daß die Teeröle nach unseren Versuchen in Plattenkulturen offenbar gegen manche Pilze sehr wirkungsvoll sind, so erscheint uns der Vorschlag, in der Pfirsichkultur die Kupferpräparate durch wasserlösliches Karbolineum versuchsweise zu ersetzen, gerechtfertigt. Da die Karbolineumlösungen aber nach unseren Erfahrungen viel rascher von den Blättern abgewaschen werden als die Kupferbrühen, worauf überhaupt ihre bis jetzt beobachtete mangelhafte fungizide Wirkung bei Freilandversuchen beruhen dürfte, so ist es notwendig, die Bespritzungen öfters zu wiederholen und diese nach der Vorschrift Pekruns1) so auszuführen, daß das Laubwerk in äußerst feiner Verteilung nur mit einem Hauch kleiner Karbolineumtröpfchen überdeckt wird. Die Lösung wird man 1-proz. nehmen. Der Spritzkopf soll bei der Bespritzung etwa 1 Meter von dem Laubwerk entfernt gehalten werden, so daß dieses nur von dem feinsten Spritzregen getroffen wird.

Auch die von uns und in Geisenheim beobachtete starke Erhöhung der Wuchskraft der Pfirsichbäume bei Anstrich des Stammes und der Äste mit 20-proz. Lösungen von wasserlöslichem Karbolineum, spricht sehr für eine ausgedehnte Anwendung des Karbolineums in der Pfirsichkultur. Es ist jedoch notwendig, daß man solche Karbolineumsorten wählt, die weder Rinde noch Laubwerk bei der erforderlichen Konzentration schädigen.

Q. Karbolineum als Unkrautvertilgungsmittel.

Bei den durch Hiltner2) geleiteten Karbolineumversuchen wurde bereits festgestellt, daß das Unkraut in den behandelten Weinbergen stark beschädigt wurde.

I. Versuch.

Unsere vorstehenden Versuche lassen schon erkennen, daß diese unkrautvernichtende Wirkung vor allem den Phenolen zukommt, und der nachstehende Versuch, bei dem Wicken in Töpfen mit den verschiedenen wasserlöslichen Teerölen in 15-proz. Lösung bespritzt wurden, gibt uns dafür eine weitere Bestätigung. Die Bespritzung wurde am 4. August 1910 ausgeführt und das Resultat am 8. August festgestellt:

Lfd. Nr.	Teeröl	% der Anw.	Resultat
1	Rohes Teeröl, wasserlöslich	15	Dreiviertel aller Blätter total verbrannt, der Rest fahlgrün bis schmutziggrün.
2	Entphenoltes Teeröl, wasserlösl.	15	Etwa ein Drittel der Blätter verbrannt, der Rest fahlgrün bis schmutziggrün.
3	Entbastes Teeröl, wasserlöslich	15	Wie bei Nr. 1.
4	Entphenoltes und entbastes Teeröl, wasserlöslich	15	Wie bei Nr. 2.
5	Rohbasen aus Terölen, wasserlöslich	15	Etwa wie bei Nr. 1, doch etwas besser.
6	Rohphenole aus Teerölen, wasserlöslich	15	Alles total verbrannt und dunkelbraun.

Daraus geht hervor, daß sich zur Unkrautvertilgung hauptsächlich die phenolhaltigen Teeröle oder sogar noch besser die Rohphenole selbst eignen.

R. Wirkung des Karbolineums auf das Pflanzenwachstum bei dessen Zuführung durch den Boden während der Vegetationsperiode.

Da bei einer eventuellen Verwendung des Karbolineums als Sommerspritzmittel auch eine gewisse Menge desselben in den Boden kommt, so war zu prüfen, ob daraus für die in Vegetation befindlichen Pflanzen, bei Obst-

---

1) Siehe dessen Aufsätze über Karbolineumbehandlung der Obstbäume in den letzten Jahrgängen des „Erfurter Führers".

2) L. c. p. 6 u. f.

bäumen für die Unterkulturen, kein Schaden entstehen könne. Wir haben zur Lösung dieser Frage einige Versuche angestellt.

I. Versuch.

Als Versuchsobjekte dienten Erbsenpflanzen in Tontöpfen von 16,5 cm Höhe, 18 cm oberem und 9 cm unterem Durchmesser. Die Topferde bestand aus einer Mischung von leichtem Lehm, Sand und Komposterde zu gleichen Teilen. Die Erde dieser Versuchstöpfe wurde am 21. September 1909 mit je 200 g der in der untenstehenden Tabelle auch bezüglich der Konzentration näher bezeichneten Lösungen eines wasserlöslichen Baum-Karbolineums begossen, wobei die oberirdischen Teile der Erbsen mit der Flüssigkeit nicht berührt wurden. Der Versuch wurde am 21. Oktober 1909 beendet, und das Ergebnis nachstehend zusammengestellt.

Lfd. Nr.	Präparat	Konzentration ‰	Zustand der Erbsenpflanzen am 21. X. 09
1	Wasserlösliches Karbolineum	1/20	Bodenständige Blätter welk und mißfarbig, sonst normal.
2	Dasselbe	1/18	Wie vorher.
3	„	1/16	Wie vorher.
4	„	1/14	Wie vorher.
5	„	1/12	Wie vorher.
6	„	1/10	Wie vorher, doch etwas schwächer entwickelt.
7	„	1/8	Wie vorher bei No. 6.
8	„	1/6	Wie vorher.
9	„	¼	Wie vorher.
10	„	½	Wie vorher.
11	„	1	Gegenüber den unbehandelten Pflanzen im Wachstum zurückgeblieben und die unteren Blätter schon etwas weiter herauf welk.
12	„	2	Einige Triebe bis zur Hälfte dürr und bräunlich.
13	„	3	Im unteren Teil der Pflanzen alles abgestorben, Triebspitzen noch grün.
14	„	4	Wie vorher.
15	„	5	Nur die Triebspitzen noch grün.
16	Unbehandelt	—	Bodenständige Blätter welk und mißfarbig.
17	„	—	Wie vorher.

In dem vorstehenden Versuch wurden die ersten Schädigungen, die in einer geringen Schwächung der Wuchskraft der Pflanzen zum Ausdruck kam, bei Verwendung von 0,02 g wasserlöslichem Karbolineum pro Versuchstopf beobachtet. Deutlich wird die Schadenwirkung aber erst bei 0,2 g pro Topf.

II. Versuch.

Statt Erbsen wurden bei diesem Versuche Weinreben in den oben beschriebenen Töpfen benutzt. Pro Topf wurden der Erde je 200 g der verschiedenen Lösungen am 9. August 09, den Versuchsnummern 21—24 erst am 24. August zugeführt. Über die erlangten Ergebnisse belehrt uns die nachstehende Zusammenstellung:

Lfd. No.	Präparat	Konzentration	Zustand der Reben am 20. IX. 09
1	Wasserlösliches Karbolineum	$^1/_{20}$ ‰	Vollkommen intakt
2	Dasselbe	$^1/_{18}$,,	,, ,,
3	,,	$^1/_{16}$,,	,, ,,
4	,,	$^1/_{14}$,,	,, ,,
5	,,	$^1/_{12}$,,	,, ,,
6	,,	$^1/_{10}$,,	,, ,,
7	,,	$^1/_8$,,	,, ,,
8	,,	$^1/_6$,,	,, ,,
9	,,	¼ ,,	,, ,,
10	,,	½ ,,	,, ,,
11	,,	1 ,,	,, ,,
12	,,	2 ,,	,, ,,
13	,,	3 ,,	,, ,,
14	,,	4 ,,	,, ,,
15	,,	5 ,,	,, ,,
16	,,	6 ,,	,, ,,
17	,,	7 ,,	,, ,,
18	,,	8 ,,	,, ,,
19	,,	9 ,,	,, ,,
20	,,	1 %	Hat die untersten 3 Blätter abgeworfen.
21	,,	1¼ %	Ist nur noch an der Triebspitze belaubt.
22	,,	1½ %	Vollkommen entlaubt.
23	,,	1¾ %	Vollkommen entlaubt, die oberen Internodien abgestorben.
24	,,	2 %	Wie vorher.
25	Unbehandelt	—	Wie No. 1.
26	,,	—	Wie vorher.

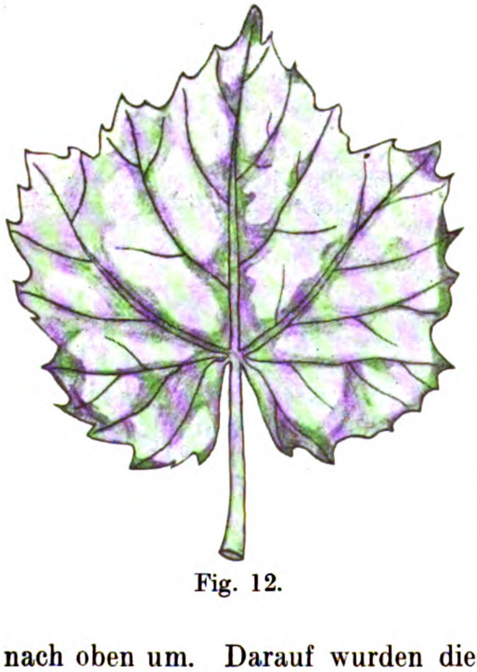


Fig. 12.

Das Abfallen der Blätter bei den Versuchsreben No. 20—24 erfolgte nach und nach und zwar von dem unteren Teil des Triebes an beginnend. Vor dem Blattabfall fingen die Blätter an zu vergilben und zwar zunächst an den unmittelbar an die Nerven angrenzenden Partien. Die Interkostalfelder blieben noch längere Zeit grün. Hie und da vergilbte auch das ganze Blatt einheitlich, oder es zeigten sich unregelmäßig verteilt größere gelbe Flecken, die die Nerven zwischen sich faßten. Die an den Nerven angrenzenden vergilbten Blattpartien nahmen allmählich eine bräunliche Farbentönung an und verdorrten schließlich (siehe Fig. 12). Der Blattrand zeigte stellenweise auch dürre Partien und krümmte sich hier nach oben um. Darauf wurden diese Blätter abgeworfen.

Bei No. 22—24 waren die feinsten Wurzeln größtenteils braun und geschrumpft. Die dickeren Wurzeln (etwa von 1½—2 mm an) zeigten beim Durchschneiden eine braunrote Verfärbung der Kambialzone, des Siebteiles, der Markstrahlen und teilweise auch des Markes. Auch im Rindenparenchym traf man hie und da nekrotische Zellpartien.

Die einjährigen Triebe waren bei No. 23 und 24 an der Spitze abgestorben und vertrocknet. Am unteren, bereits verholzten Teil der etwa 18—22 cm langen Triebe waren die Wandungen der Gefäße und das diese umschließende Vasalparenchym gebräunt.

Aus diesem Versuche läßt sich erkennen, daß die ersten Schädigungen der in Vegetation stehenden Reben bei 2 g des wasserlöslichen Karbolineums pro Versuchstopf eintreten.

Die Reben zeigten sich also viel unempfindlicher als die Erbsen.

Es fragt sich nun, ob solche Mengen von Karbolineum beim Bespritzen eines Baumes im Sommer dem Boden können zugeführt werden, da dadurch ja eine Schädigung der Unterkulturen entstehen könnte. Man benötigt zum Überbrausen eines größeren Baumes mit Karbolineum etwa 5 Liter Flüssigkeit einer 1-proz. Lösung. Dann gelangt ungünstigenfalls höchstens ⅓ dieses Quantums, also etwa 1,7 Liter auf den Boden, das sich auf die Bodenfläche innerhalb der Kronentraufe verteilt. Diese Fläche beträgt bei einem größeren Baum etwa 30 qm. Auf 1 qm Bodenfläche kommen somit 56,7 g Spritzflüssigkeit oder 0,57 g Karbolineum, das ist auf die Versuchstopffläche (226,9 qcm) 0,013 g wasserlösliches Karbolineum. Bei dieser Menge wurden aber in unseren Versuchen noch keine Schädigungen beobachtet.

In praxi stellen sich die Verhältnisse sogar noch günstiger. Die auf den Boden fallende Karbolineumflüssigkeit wird nur selten sofort durch Regen vollkommen in den Boden geschwemmt werden, sondern es wird zumal bei warmem Wetter ein erheblicher Teil des Karbolineums bald verdunsten und so vielleicht nur die Hälfte oder noch weniger des auf den Boden gelangten Karbolineums den wurzelführenden Bodenschichten zugeführt. Solche Mengen werden aber niemals einen schädlichen Einfluß auf das Pflanzenwachstum ausüben, sondern sie dürften eher zur Erhöhung der Fruchtbarkeit des Bodens beitragen, wie dies von Hiltner[1]) für das Karbolineum zuerst nachgewiesen wurde. Auch werden die in den Boden gelangten Karbolineummengen nach demselben Forscher durch Mikroorganismen besonders im Sommer sehr rasch zersetzt.

Noch weniger sind Schädigungen der nachfolgenden Unterkulturen bei Behandlung der Bäume im Winter oder Vorfrühjahr mit Karbolineum zu erwarten, da die auf den Boden gelangenden Karbolineummengen innerhalb weniger Monate zum Teil verdunsten, zum Teil zersetzt werden und dann, wie schon gesagt, die Fruchtbarkeit des Bodens erhöhen.

S. Wirkung des Karbolineums als Bodendesinfektum.

Hiltner[2]) hat im Jahre 1908 auf Grund seiner Versuche darauf aufmerksam gemacht, daß das Karbolineum die Fruchtbarbeit des Bodens wesentlich erhöht.

---

[1]) L. c. p. 12.

[2]) L. c. p. 11 u. f.

Wir haben auch nach dieser Richtung mit den verschiedenartigen Teerölen einige Versuche angestellt, um die Frage klar zu stellen, welchem Bestandteile des Karbolineums diese Wirkung vornehmlich zukomme.

I. Versuch.

Zu dem nachstehenden Versuche wurden Kulturkasten benutzt, die eine Länge von 35 cm, eine Breite von 26 cm und eine Höhe von 29 cm besaßen. Sie waren mit einer Mischung von ⅓ Felderde (leichter Lehm), ⅓ Sand und ⅓ humoser Komposterde gefüllt. Der Boden der Kasten war durchlöchert und 3 cm hoch mit zerschlagenen Kohlenschlacken aufgefüllt, um einen leichten Abzug des Wassers zu gestatten. Diese Versuchskasten wurden an einer vollkommen freien Stelle aufgestellt und nach der Einsaat zeitweilig mit genau den gleichen Mengen Wasser begossen.

Am 5. April 1909 wurde die Erde dieser Kasten mit den Teerölen imprägniert. Hierbei wurde den Kasten 1—30 je 2 g der verschiedenen wasserlöslichen Teeröle, den Kasten 1a—30a je 4 g in 1 l Wasser zugeführt. 4 Kasten blieben zur Kontrolle ohne Behandlung und wurden mit 0 und 0a bezeichnet.

No. der Versuchskasten	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Frischgewicht der geernteten Pflanzen g	No. der Versuchskasten	Frischgewicht der geernteten Pflanzen g
0	Unbehandelt			256	0a	279
0	,,			346	0a	247
1	Rohes Teeröl wasserlösl.	Leichtöle	Ia	223	1a	122
2	,, ,, ,,	,,	IIa	188	2a	148
3	,, ,, ,,	Mittelöle	IIIa	279	3a	161
4	,, ,, ,,	,,	IVa	131	4a	160
5	,, ,, ,,	,,	Va	227	5a	146
6	,, ,, ,,	Schweröle	VIa	275	6a	132
7	,, ,, ,,	,,	VIIa	250	7a	166
8	Entphenoltes Teeröl wasserlöslich	Leichtöle	VIIIa	258	8a	135
9	Dasselbe	,,	IXa	204	9a	117
10	,,	Mittelöle	Xa	304	10a	198
11	,,	,,	XIa	265	11a	185
12	,,	,,	XIIa	219	12a	135
13	,,	Schweröle	XIIIa	226	13a	310
14	,,	,,	XIVa	202	14a	283
15	Entbastes Teeröl wasserl.	Leichtöle	XVa	200	15a	288
16	,, ,, ,,	,,	XVIa	150	16a	320
17	,, ,, ,,	Mittelöle	XVIIa	214	17a	156
18	,, ,, ,,	,,	XVIIIa	268	18a	193
19	,, ,, ,,	,,	XIXa	163	19a	211
20	,, ,, ,,	Schweröle	XXa	251	20a	208
21	,, ,, ,,	,,	XXIa	228	21a	233
22	Entphenoltes u. entbastes Teeröl wasserlöslich	Leichtöle	XXIIa	196	22a	200
23	Dasselbe	,,	XXIIIa	150	23a	216
24	,,	Mittelöle	XXIVa	149	24a	156
25	,,	,,	XXVa	234	25a	154
26	,,	,,	XXVIa	237	26a	97
27	,,	Schweröle	XXVIIa	217	27a	171
28	,,	,,	XXVIIIa	287	28a	186
29	Rohbasen aus Teerölen wasserlöslich		XXIXa	407	29a	297
30	Rohphenole aus Teerölen wasserlöslich		XXXa	269	30a	176

Am 19. April wurden sämtliche 64 Kasten mit genau den gleichen Mengen Buchweizensamen beschickt.

Am 10. Juli wurden die Pflanzen, die in voller Blüte standen, mit den Wurzeln herausgenommen, die letzteren unter der Wasserleitung von Erdteilchen gereinigt, kurze Zeit zum Abtrocknen des Wassers an den Wurzeln aufgehängt, und dann die Pflanzen jedes einzelnen Kastens gewogen. Die erhaltenen Gewichtszahlen sind in der vorstehenden Tabelle eingezeichnet.

II. Versuch.

Die mit je 4 g der verschiedenen Teeröle im Versuch I am 5. April 1909 imprägnierten Versuchskasten wurden nach der Aberntung der Pflanzen zu einem weiteren Versuche herangezogen, um die Wirkung der Teeröle nach Ablauf einer längeren Zeit nach ihrer Einbringung zu prüfen. Diese Kasten, die die Bezeichnung 1a—30a führen, wurden ebenso wie die vier Kontrollkasten 0 und 0a am 21. Juli 1909 mit je 11,5 g Buchweizen beschickt. Der Samen ging allgemein am 24. und 25. Juli auf. Am 4. August wurden in jedem Kasten die Pflanzen bis auf je 25 Stück entfernt.

Am 4. Oktober wurde das Frischgewicht der samt Wurzeln aus den verschiedenen Kasten geernteten Pflanzen ermittelt. Wir finden es in der nachstehenden Tabelle.

No. der Versuchs-Kasten	Hauptbezeichnung der Teeröle	Bezeichnung nach Leichtöl Mittelöl Schweröl	Nähere Bezeichnung der Teeröle	Frischgewicht der geernteten Pflanzen g
0	Unbehandelt		—	26
0	„		—	10
0a	„		—	25
0a	„		—	19
1a	Rohes Teeröl wasserlöslich	Leichtöle	Ia	50
2a	„ „ „	„	IIa	32
3a	„ „ „	Mittelöle	IIIa	41
4a	„ „ „	„	IVa	43
5a	„ „ „	„	Va	37
6a	„ „ „	Schweröle	VIa	51
7a	„ „ „	„	VIIa	37
8a	Entphenoltes Teeröl wasserlösl.	Leichtöle	VIIIa	38
9a	„ „ „	„	IXa	25
10a	„ „ „	Mittelöle	Xa	27
11a	„ „ „	„	XIa	30
12a	„ „ „	„	XIIa	28
13a	„ „ „	Schweröle	XIIIa	47
14a	„ „ „	„	XIVa	20
15a	Entbastes Teeröl wasserlöslich	Leichtöle	XVa	20
16a	„ „ „	„	XVIa	32
17a	„ „ „	Mittelöle	XVIIa	28
18a	„ „ „	„	XVIIIa	42
19a	„ „ „	„	XIXa	46
20a	„ „ „	Schweröle	XXa	44
21a	„ „ „	„	XXIa	34
22a	Entphenoltes und entbastes Teeröl wasserlöslich	Leichtöle	XXIIa	37
23a	dasselbe	„	XXIIIa	41
24a	„	Mittelöle	XXIVa	37
25a	„	„	XXVa	22
26a	„	„	XXVIa	23
27a	„	Schweröle	XXVIIa	14
28a	„	„	XXVIIIa	32
29a	Rohbasen aus Teerölen wasserlöslich		XXIXa	29
30a	Rohphenole aus Teerölen wasserlöslich		XXXa	21

Für die beiden Versuche lassen sich nachstehende Vergleichszahlen zusammenstellen, die sich als Mittelzahlen der Einzelversuche ergeben:

Behandlung	I. Versuch		II. Versuch
	2 g Teeröl pro Kasten	4 g Teeröl pro Kasten	
Unbehandelt	301,0	263,0	20,0
Rohes Teeröl	224,7	147,9	41,6
Entphenoltes Teeröl	239,7	194,7	30,7
Entbastes Teeröl	210,6	229,9	35,1
Entphenoltes und entbastes Teeröl	210,0	168,6	29,4
Rohbasen	407,0	297,0	29,0
Rohphenole	269,0	176,0	21,0

Diese Versuchsresultate können zur Ableitung von Schlußsätzen nur insoweit herangezogen werden, als sie deutlich unterschiedlich heraustreten. Unter dieser Beachtung dürfen wir wohl folgendes sagen:

1. Die Teeröle wirken auf die Pflanzenproduktion nachteilig, wenn sie kurz vor der Einsaat in den Boden gebracht werden.
2. Die Teeröle erhöhen die Pflanzenproduktion erheblich, wenn sie mehrere Monate vor der Einsaat in den Boden gebracht werden.
3. Zur Bodendesinfektion scheinen sich die rohen Teeröle am meisten zu eignen.

Nachdruck verboten.

Über einen Kolben für quantitative Gärungsversuche.

[Mitteilung aus dem chemischen Institut der Universität Heidelberg.]

Von **Hartwig Franzen.**

Mit 1 Figur im Text.

In einer früheren[1]) Abhandlung habe ich gezeigt, daß man, um bei quantitativen Gärungsversuchen gleichmäßige Resultate zu erhalten, neben anderen Faktoren, auch auf einen gleichmäßigen Luftwechsel Rücksicht nehmen muß.

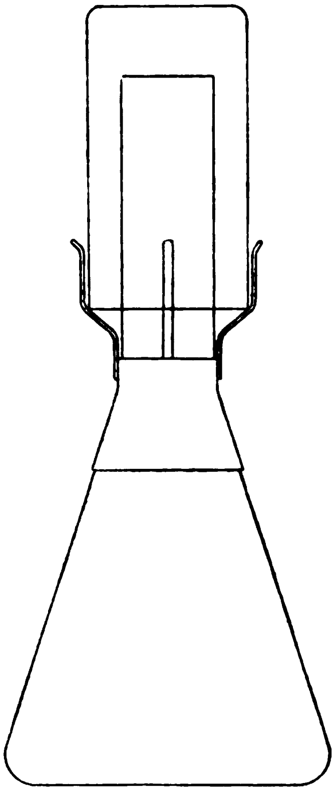
Je nachdem zu der betreffenden Kultur einmal mehr oder einmal weniger Luft zutreten kann, werden die Lebensbedingungen der Bakterien, wegen ihrer verschiedenen Ansprüche an die Sauerstoffspannung, geändert. Bei vergleichenden Versuchen ist es deshalb notwendig, dafür zu sorgen, daß den Bakterien immer die gleiche Sauerstoffmenge zur Verfügung steht, gleichgültig für vergleichende Versuche ist es dagegen, daß den Bakterien immer die optimale Sauerstoffspannung geboten wird. Der in der Bakteriologie übliche Wattepfropf gewährleistet nun keineswegs einen gleichmäßigen

---

[1]) Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 64. 1910. p. 192.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Luftwechsel. Der Wattepfropfen ist einmal etwas kürzer, einmal etwas länger, einmal ist er etwas fester gestopft, ein anderes Mal etwas lockerer, mitunter ist er von Wasserdämpfen durchfeuchtet, mitunter ist er trocken. Alle diese Verschiedenheiten bedingen natürlich eine ungleichmäßige Porosität und dadurch eine Ungleichmäßigkeit des Luftwechsels.



Um diesen Übelstand zu vermeiden, habe ich seit längerer Zeit einen Gärkolben in Gebrauch, der sich schon in mehr als 1000 Versuchen bewährt hat. Der Kolben besteht aus einem 200 ccm fassenden Erlenmeyerkolben mit etwa 5—6 cm langem Hals, dessen Ränder nicht umgeschmolzen sind. Auf dem oberen konischen Teil des Erlenmeyerkolbens kann ein Kragen von Messingblech, der 3 Stützen trägt, aufgesetzt werden. Auf diesen Stützen ruht ein oben zugeschmolzenes, 8—9 cm langes und 4 cm weites Glasrohr. Der Zwischenraum zwischen dem Hals des Erlenmeyerkolbens und dem übergestülpten Glasrohr beträgt ca. 1 cm und die Entfernung der Öffnung des Erlenmeyerkolbens von dem Glasrohr 1,5 cm.

Nährlösungen bleiben in diesen Kolben, die natürlich auch in jeder anderen Größe angefertigt werden können, wenn unnötige Zugluft vermieden wird, sicher 10 Tage lang keimfrei; ab und zu habe ich beobachtet, daß eine Schimmelpilzspore hineingelangt, niemals wurde jedoch eine Infektion mit Bakterien beobachtet. Hierbei sei noch bemerkt, daß die Versuche unter recht ungünstigen Bedingungen angestellt wurden; die Kolben standen offen im Laboratorium, niemals in geschlossenen Thermostaten, in denen überhaupt keine Zugluft herrscht.

Die Kolben werden in guter Ausführung von der Firma L. Hormuth, Inh. W. Vetter, Heidelberg, geliefert.

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

de Gasperi, Federico und **Savini, Emil,** Beitrag zur Züchtungs- und Isolierungstechnik der anaëroben Mikroorganismen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig., Bd. 58. 1911. Heft 3. p. 239—261.) 1 Fig.

Mentz von Krogh, Eine neue Methode zur Chromatinfärbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 58. 1911. No. 1. p. 95—96.)

Schilling, Claus, Ein Apparat zur Erleichterung der Romanowsky-Färbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 58. 1911. Heft 3. p. 264—265. 1 Fig.)

Systematik, Morphologie.

Berlese, Antonio, La Diaspis pentagona Targ. e gli insetti suoi nemici. (Redia, Giorn. di entomol. Vol. 6. 1910. Fasc. 2. p. 298—345. 11 Fig.)

Beutenmüller, William, The North American species of Aylax and their galls. (Bull. American Mus. nat. hist. Vol. 28. 1910. p. 137—144. 1 Taf.)

—, The North American species of Aulacidea and their galls. (Bull. American Mus. nat. hist. Vol. 28. 1910. p. 253—258. 3 Taf.)

Cholodkovsky, N., Aphidologische Mitteilungen. 27. (Zool. Anz. Bd. 37. 1911. No. 8/9. p. 172—178. 4 Fig.)

Coker, W. C., Another new Achlya. (Bot. Gaz. Chicago. Vol. 50. 1910. No. 5. p. 381—383. 3 Fig.)

Diedicke, H., Die Gattung Plenodomus Preuß. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 137—141. 1 Taf.)

Fairman, Charles E., Fungi Lyndonvillenses novi vel minus cogniti. Ser. 2. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 147—152.)

Hagem, O., Untersuchungen über Norwegische Mucorineen 2. Christiania (Vid. Selsk. Skr.) 1910. 152 p. 8⁰. M. Fig. 4,80 ℳ

v. Höhnel, Franz, Resultate der Revision von Paul Hennings Pilzgattungen. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 166—175.)

Kissel, Friedrich, Die Kisselsche Rüsselkäfer-Falle. (Zeitschr. f. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. Heft 1. p. 23—25. 1 Fig.)

Lindinger, Leonhard, Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. 2. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. Heft 1. p. 9—12. M. Fig.)

Lovejoy, Ruth Harrison, Some new saprophytic fungi of the Middle Rocky Mountain region. (Bot. Gaz. Chicago. Vol. 50. 1910. No. 5. p. 383—385.)

Maire, René, et **Tison, Adrien,** Recherches sur quelques Cladohydriacées. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 2. p. 106—107.)

Marchal, Paul, Les parasites de la mouche des olives en Tunèsie. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 4. p. 215—218. 3 Fig.)

Nüßlin, Otto, Phylogenie und System der Borkenkäfer. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. Heft 1. p. 1—5. M. Fig.)

Rick, Fungi austro-americani. Fasc. 1—18. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 175—184.)

Sydow, H. u. P., Novae fungorum species 6. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 142—146. 1 Taf.)

Theißen, F., Fungi aliquot Bombayenses a. Rev. Ed. Blatter collecti. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 153—159. 2 Fig.)

—, Fungi riograndenses. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. Bd. 27. Abt. 2. Heft 3. p. 384—411.)

Biologie.

Baudrexel, Ein neuer von der Hefe erzeugter Alkohol. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 6. p. 69—70.)

Bertrand, Gabriel et **Veillon, R.,** Action du ferment bulgare sur les acides monobasiques dérivés des sucres réducteurs. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 6. p. 330—332.)

Beutenmüller, William, The North American species of Neuroterus and their galls. (Bull. American Mus. nat. hist. Vol. 28. 1910. p. 117—136. 6 Taf.)

Broz, Otto, Die echten Meltaupilze (Erysipheae) und ihre Bekämpfung. (Monatshefte f. Landwirtschaft. 1911. No. 3. p. 71—78. M. 3 Abb.)

Buhl, Franz, Notre enquête sur la Cochylis et l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 896. p. 202—203.)

Dietel, P., Einige Bemerkungen zur geographischen Verbreitung der Arten aus den Gattungen Uromyces und Puccinia. (Ann. Mycol. Vol. 9. 1911. No. 2. p. 160—165.)

Dubois, Raphael, Sur la peste des écrevisses du lac de Nantua. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 151. 1911. No. 8. p. 471—473.)

Effront, Jean, Sur le ferment bulgare. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 8. p. 463—465.)

Feytaud, J., Notre enquête sur la Cochylis et l'Eudémis. Caractères biologiques différentiels de la Cochylis et de l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 113—114.)

—, Aire géographique de la Cochylis et de l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 114—115.)

Froggatt, Walter W., Some useful insects. (Agric. gaz. of N. S. W. 1910. Vol. 21. Part 11. p. 963—964. M. 1 bunten Taf. [7 Fig.])

Gescher, Einige praktisch bedeutsame biologische Feststellungen, den Traubenwickler betreffend. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. 29. 1911. No. 10. p. 105—106.)

Guilliermond, A., Sur la régression de la sexualité chez les levures. (Compt. rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 8. p. 277—280. 1 Fig.)

—, Sur la réproduction du Debaryomyces globosus et sur quelques phénomènes de rétrogradation de la sexualité observés chez les levures. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 8. p. 448—450.)

Harden, Arthur, Neuere Untersuchungen über alkoholische Gärung. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 9. p. 104—107. Journ. of the Inst. of brewing.)

Harder, Richard, Über das Verhalten von Basidiomyceten und Ascomyceten in Mischkulturen. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 9. 1911. Heft 3/4. p. 129—159. 2 Taf. u. 2 Fig.)

Hiltner, L., Die Bodenbakterien und ihre Bedeutung für Obst- und Gartenbau. (Ber. üb. Landwirtsch. Bd. 11. Heft 20. p. 32—42.)

La Cochylis et l'Eudémis dans les départements. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 130—154. 4 Fig. Conclusions de R. Brunet. p. 154—156.)

Lebedeff, A., Extraction de la zymase par simple macération. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 1. p. 49—51.)

Lindner, P., Weitere Gärversuche mit verschiedenen Hefen- und Zuckerarten. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 6. p. 61—64.)

Lüstner und **Fischer,** Zur Verpuppung des Heu- und Sauerwurms im Boden. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. 29. 1911. No. 8. p. 79—80.)

Nüßlin, Otto, Phylogenie und System der Borkenkäfer. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. Heft 2. Heft 1. p. 1—4; Heft 2. p. 47—51. M. Fig.)

Pringsheim, Hans, Die Bedeutung stickstoffbindender Bakterien. (Biol. Centralbl. Bd. 31. 1911. No. 3. p. 65—81.)

Reichel, Johannes, Über das Verhalten von Penicillium gegenüber der Essigsäure und ihren Salzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 30. 1911. Heft 1/2. p. 152—159.)

Rübsaamen, Ew. H., Über deutsche Gallmücken und Gallen. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. Heft 1. p. 13—16; Heft 2. p. 51—56.)

Sadler, Wilfrid, A note on an organism producing a burnt milk taste. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 29. 1911. No. 1/3. p. 1—3. 1 Fig.)

Schneider-Orelli, Otto, Die Übertragung und Keimung des Ambrosiapilzes von Xyleborus (Anisandrus) dispar F. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 9. 1911. Heft 3/4. p. 186—192. 3 Fig.)

Schwangart, Wicklerpuppen im Boden. (Mitt. d. Deutschen Weinbau-Ver. Jgb. 1911. No. 2. p. 84—85.)

Silvestri, F., Notizie preliminari sullo sviluppo del Copidosoma Buyssoni (Meyr) [Hymenoptera: Chalcididae]. (Monit. Zool. Ital. Anno 21. 1910. No. 11/12; Rendic. 9. Ass. Unione Zool. Ital. Napoli. 1910. p. 296—298.)

Völtz, Wilhelm und **Baudrexel, August,** Über die vom tierischen Organismus unter verschiedenen Bedingungen ausgeschiedenen Alkoholmengen [Schluß]. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 12. p. 133—135.)

Wahl, Die Hefe und ihre Anpassungsfähigkeit im Lichte der Darwinschen und de Vriesschen Abstammungslehren, sowie wichtige Beobachtungen Emil Christian Hansens. (Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 10. p. 112—114.)

Will, H., Über die Selbstentzündung der Steinkohle. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. Jg. 34. 1911. No. 7. p. 77—79.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Remlinger, P., Application du salage des eaux à leur transport en vue de l'analyse bactériologique. (Compt. rend. Soc. biol. T. 70. 1911. No. 9. p. 320—322.)

Teichinger, Alfred, Über Bodenimpfung. (Monatshefte f. Landwirtschaft. 1911. No. 3. p. 78—81.)

Milch, Molkerei.

Ginzberg, Alexander, Die chemischen Vorgänge bei der Kumys- und Kefirgärung. 1. 2. (Biochem. Zeitschr. Bd. 30. 1911. Heft 1. p. 1—38.)

Koning, C. J., Biologische und biochemische Studien über Milch. 7. Teil: Das Pasteurisieren. [Forts.] (Milchwirtsch. Centralbl. Jg. 7. 1911. Heft 3. p. 97—118.)

Sassenhagen, Max, Über die biologischen Eigenschaften der Kolostral- und Mastitismilch. [Diss. phil.] Bern 1910. 8°.

Seel, Eugen, Vergleichende Untersuchungen der Milch bei Euterentzündungen der Kühe. (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 21. 1911. Heft 3. p. 129—168.)

Bier, Bereitung.

Mitlacher, Wilhelm, Kawa-Kawa. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 39. 1911. No. 15. p. 169—170.)

Will, H., Betrachtungen zur biologischen Untersuchung von Brauwasser. (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. N. F. Jg. 34. 1911. No. 11. p. 125—129.)

—, Betrachtungen zur biologischen Untersuchung von Brauwasser [Forts.] (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. N. F. Jg. 34. 1911. No. 12. p. 137—142.)

Wein, Weinbereitung.

Bencke, Albert, Ein Verfahren zur gleichzeitigen Pasteurisierung und Klärung des Weines. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 28. 1911. No. 8. p. 76.)

Brunet, Raymond, Le pasteurisateur Depaty. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 893. p. 89—92. 2 Fig.)

Andere Nahrungsmittel.

Maurel, E., De l'existence de microorganismes dans l'intérieur de certaines charcutiers [pâté et saucisson]. (Compt. rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 7. p. 241—244.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten.

Clarke, John M. and **Felt, Ephraim,** Porter, Museum Bulletin 141. 25th Report of the State Entomologist 1909. (Education Dep. Bull. Albany 1910. No. 475. M. Fig.)

Dépuiset, P., La papillonnage en Champagne. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 121—124. 3 Fig.)

Detmann, H., Pflanzenkrankheiten in der Rheinprovinz. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 38—39.)

—, Mitteilungen über die Pflanzenkrankheiten in den Staaten Florida, Jowa und Nebraska. (Zeitschr. f Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 50—52.)

—, Krankheiten im Staate Connecticut. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 52—54.)

—, Krankheiten in Nord-Carolina. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 54—56.)

—, Krankheiten in der Präsidentschaft Madras. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 58—59.)

Doby, G., Biochemische Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 10—17.)

Eriksson, Jak., F. Zachs cytologische Untersuchungen über die Rostflecken des Getreides und die Mykoplasmatheorie. Wien (Hölder) 1910. 8 p. 8⁰. (aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss.). —.30 ℳ

Fechtig, E., Pulvazuro und Peronospora. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 28. 1911. No. 5. p. 41—45. 6 Fig.)

Grevillius, A. Y., Über verbildete Sproßsysteme bei Asparagus Sprengeri Regel. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 17—27. 7 Fig.)

Guradze, Der Mais-Rüsselkäfer, schwarze Kornwurm [calandra granaria]. (Der Pflanzer. Bd. 11. No. 2. p. 86—88.)

Hayunger, J., Die Kohlhernie und ihre Bekämpfung. (Der prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau. 1911. No. 11. p. 100—102.)

Hertzog, Aug., Maladies et accidents de la vigne à travers les ages en Alsace et Lorraine. (Mitt. d. naturhistor. Ges. in Colmar. N. F. Bd. 10. 1910. p. 281—312.)

Kaas, Beschreibung, Entwicklung und Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. (Landw. Zeitschr. f. Elsaß-Lothr. 1911. No. 10. p. 217—227. M. I Taf.)

Köck, Gustav, Pflanzenschutzliche Vorbehandlung von Saatgut. (Wiener landw. Ztg. Bd. 11. No. 20. p. 222—223.)

Koeck, G., Schorf, Monilia und Weißfleckigkeit auf verschiedenen Obstsorten. Beobachtungen im Jahre 1910. (Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österr. Bd. 14. 1911. Heft 3. p. 209—213.)

Knischewsky, Mitteilungen der Deli-Versuchsstation. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 56—58.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Lange, Erwin, Krankheiten der Kulturpflanzen. 2. Ser. 2. Aufl. Leipzig 1911. 3 farb. Taf. à 3 ℳ

Laurent, Jules, Les conditions physiques de résistance de la vigne au mildew. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 2. p. 103—106.)

Lucks, R., Über mangelhaftes Auflaufen des Roggens und dessen Ursache. (Westpr. landw. Mitteil. 1911. No. 10. p. 79.)

Mercier, L., Sur le rôle des insectes come agents de propagation de l'„Ergot" des graminées. (Compt. rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 8. p. 300—302.)

Micsynski, K., Der Einfluß des Steinbrandes auf die Form der Weizenähren. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österr. Bd. 14. 1911. Heft 3. p. 232—234. M. 1 Abb.)

Morstatt, H., Das Auftreten von Pflanzungsschädlingen in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1910. (Der Pflanzer. Jg. 7. 1911. No. 2. p. 65—74.)

Müller, J. und **Störmer, K.,** Das Obstbaumsterben. (Ber. üb. Landwirtsch. 1911. Heft 20. p. 173—184.)

Münch, E. und **v. Tubeuf, C.,** Eine neue Nadelkrankheit der Kiefer, Pinus silvestris. (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 9. 1911. No. 1. p. 20—25. Hierzu Taf. 1 u. 3 Abb. im Texte. [Schluß. Anfang s. Januarheft 1910.])

Němec, B., Über die Nematodenkrankheit der Zuckerrübe. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 1—10. 6 Fig.)

Ranojević, N., Die in Serbien in den Jahren 1906—1909 beobachteten Pflanzenkrankheiten und Schädlinge. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 42—49.)

Reuter, E., Phytopathologische Vorkommnisse in Dänemark. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 39—40.)

Richter, L., In Brasilien beobachtete Pflanzenkrankheiten. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 49—50.)

Rosenthal, H., Die Blattfallkrankheit der Johannisbeeren und ihre Bekämpfung (Ber. üb. Landwirtsch. 1911. Heft 20. p. 184—185.)

Schwangart, F., Aufsätze über Rebschädlinge und -nützlinge. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 9. 1911. Heft 3/4. p. 169—177.)

Sorauer, Paul, Tumor an Apfelbäumen. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 21. 1911. Heft 1/2. p. 27—36.)

Steglich, Getreidebrand und Fusarium. (Sächs. landw. Zeitschr. 1911. No. 11. p. 130—131.)

Stift, A., Bemerkenswerte Mitteilungen über tierische und pflanzliche Feinde der Zuckerrübe. (Wiener landw. Ztg. 1911. No. 19. p. 212—214.)

Störmer, K., Wovon hängt das Auftreten der Kartoffelkrankheiten ab, und mit welchen Maßnahmen bekämpft man sie? (Deutsche landw. Presse. 1911. No. 21. p. 244.)

Tillmann, W., Pflanzliche und tierische Schädlinge unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Landwirtschaftl. Unterrichtsbücher. 2. Aufl. VIII, 88 p. m. 50 Abb. 8°. Berlin (Paul Parey) 1911. geb. in Leinw. 1,20 ℳ)

v. Tubeuf, C., Knospenhexenbesen und Zweigtuberkulose der Zirbelkiefer. 2. Teil. Zweigtuberkulose am Ölbaum, Oleander und der Zirbelkiefer. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 9. 1811. No. 1. p. 25—44. M. 10 Fig. i. Texte [Fig. 16—26] u. einer in Dreifarbendruck reproduzierten, mikroskopischen Lumière-Farben-Aufnahme [Taf. II.])

Wolff, Max, Land- und forstwirtschaftlich schädliche Nagetiere. II. Die Schlafmäuse und die mäuseartigen Nager. [Schluß]. (Landw. Centralbl. Posen. 1911. No. 10. p. 99—100.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Pflanzenschutz.

Aldinger, Eine Bekämpfungsmethode der Winterpuppen des Sauerwurms. (Weinbau. Jg. 10. 1911. No. 2. p. 28—29.)

Brunet, Raymond, La lutte contre le Mildiou. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 892. p. 65—68.)

Capus, J. et **Feytaud, J.,** Les traitements préventifs contre l'Eudémis et la Cochylis en grande culture. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 124—126.)

Die Ausführung der neuen Landespolizeiverordnung über die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. (Weinbau. Jg. 10. 1911. No. 2. p. 27—29.)

von Feilitzen, Hjalmar, Vaporite als Insektenvertilgungsmittel im Boden. (Fühlings landw. Ztg. Jg. 60. 1911. Heft 5. p. 169—174.)

Fuhr und **Kissel,** Leitsätze für die Wurmbekämpfung. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. 29. 1911. No. 8. p. 80—81.)

Gastine, G., Sur l'emploi des Saponines pour la préparation des émulsions insecticides et des liqueurs de traitements insecticides et anticryptogamiques. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 9. p. 532—534.)

H. S., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. Eine Puppenfalle. (Weinbau. Jg. 10. 1911. No. 2. p. 31—32.)

Haenel, Vogelschutz. (Forstwiss. Centralbl. 1911. No. 3. p. 139—148.)

Hopf, K., Zur Heu- und Sauerwurmbekämpfung. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau usw. 1911. No. 3. p. 42—44. [Schluß f.])

Koeck, Karl, Plantasalus, ein Bekämpfungsmittel gegen Heu- und Sauerwurm, sowie gegen Oidium und Peronospora. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österr. Bd. 14. 1911. Heft 3. p. 304—308. M. 1 Abb.)

Korff, G., Neuere Beobachtungen über die Bekämpfung wichtiger Wurzel- und Blattschädlinge der Obstbäume und Beerensträucher. (Ber. üb. Landwirtsch. 1911. Heft 20. p. 126—142.)

Kränzlin, Pflanzenschutz. (Der Pflanzer. 1911. No. 2. p. 91—99.)

Loeckermann, Über eine neue Methode der Bekämpfung von Rauchschäden und ihre rechtliche Wirkung auf die Schadenersatzpflicht im Obst- und Gartenbau. (Fühlings landw. Ztg. 1911. No. 6. p. 198—210.)

Maisonneux, P., Moreau, E. et **Vinet, E.,** La lutte contre la Cochylis. Études et expériences faites en Anjou en 1910. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 892. p. 57—65.)

Moreau, L. et **Vinet, E.,** La pratique des traitements insecticides contre la Cochylis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 127—130.)

P. V., Notre enquête et nos conceptions sur les traitements de la Cochylis et de l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 898. p. 255.)

Pfisterer, Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms in Hohenhaslach. (Weinbau. Jg. 10. 1911. No. 2. p. 29—31.)

Rabaté, E., La nicotine. Production, commerce emploi. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 899. p. 273—277.)

Schindler, O., Mittel zur Niederhaltung der Blattschädlinge. (Ber. üb. Landwirtsch. 1911. No. 20. p. 114—126.)

Schott, Peter Carl, Mottenfanggläser zum Fang von Heu- und Sauerwurmmotten. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 9. 1911. Heft 3/4. p. 178—185.)

Vincens, J., Les moyens de destruction de la Cochylis et de l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 894. p. 115—120. 10 Fig.)

Wassiljew, E. M., Über den Fang der Schmetterlinge der Wintersaateule mittelst der Melasse während der Monate Mai bis September 1910 im Kiewschen Gouvernement. [Referat aus No. 48 des „Westnik".] (Blätter f. Zuckerrübenbau. 1910. No. 24. p. 397—399.)

Zmavc, A., Kosten und Organisation der Winterbekämpfung des Heu- und Sauerwurms. (Mitt. d. Dtschn. Weinbau-Ver. Jg. 6. 1911. No. 2; No. 3. p. 81—83.)

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Fransen, Hartwig, Über einen Kolben für quantitative Gärungsversuche, p. 232.

Greig-Smith, The Bacteriotoxins and the Agricere of Soils, p. 154.

Lipman, Jacob G., Brown, Percy E. and **Owen, Irving L.,** Experiments on Ammonia and Nitrate Formation in Soils. II, p. 156.

Molz, E., Untersuchungen über die Wirkung des Karbolineums als Pflanzenschutzmittel, p. 181.

Oehler, Rudolf, Über Joghurtkontrolle, p. 149.

Zikes, Heinrich, Zur Nomenclaturfrage der Apiculatushefe, p. 145.

Neue Literatur, p. 234.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 8. Mai 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

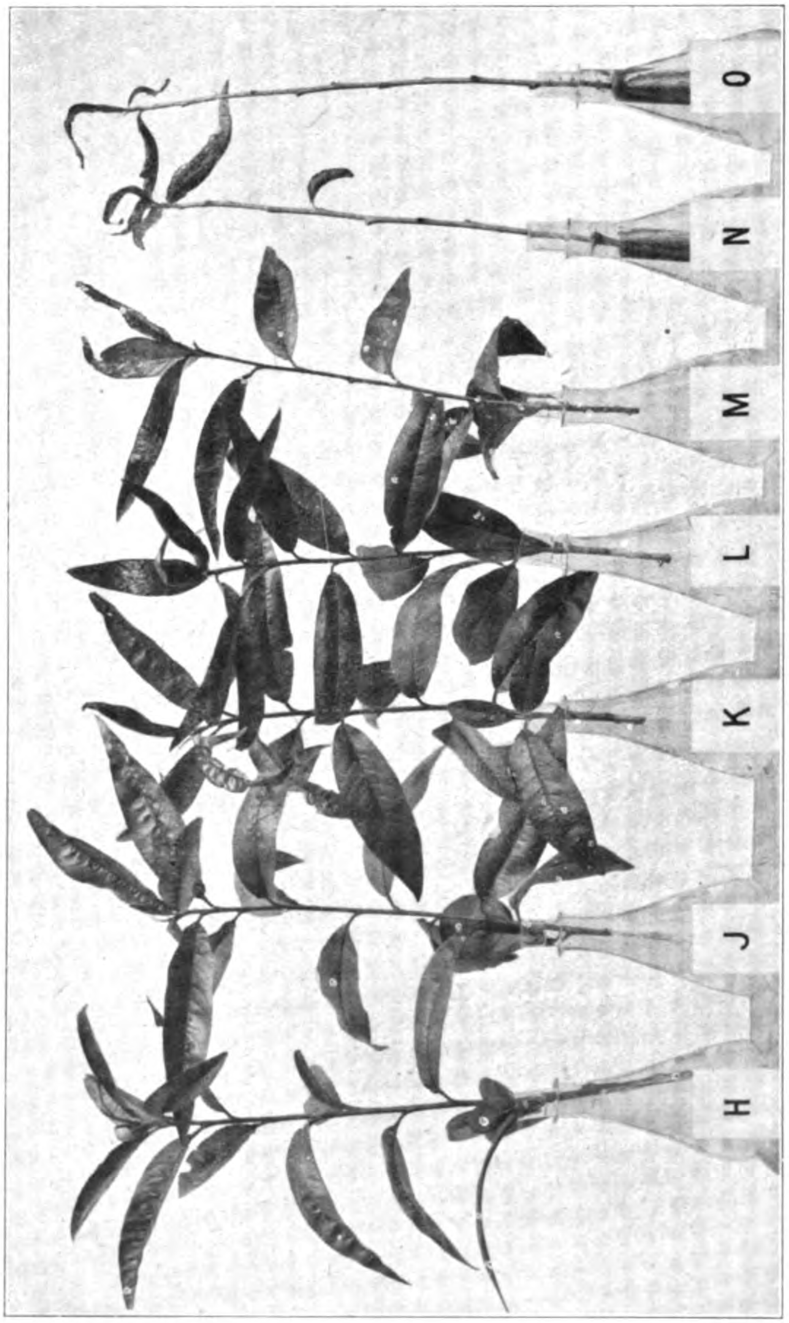


Fig. 10.

Verlag von G

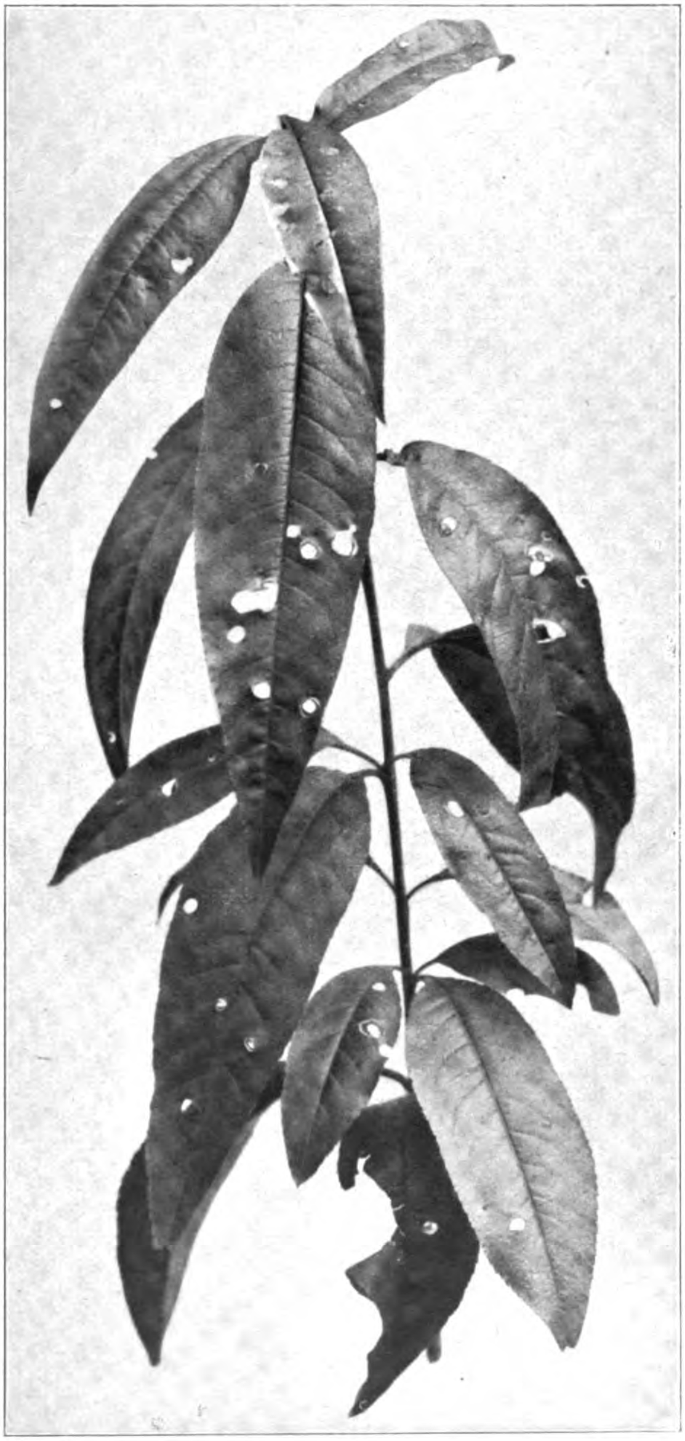
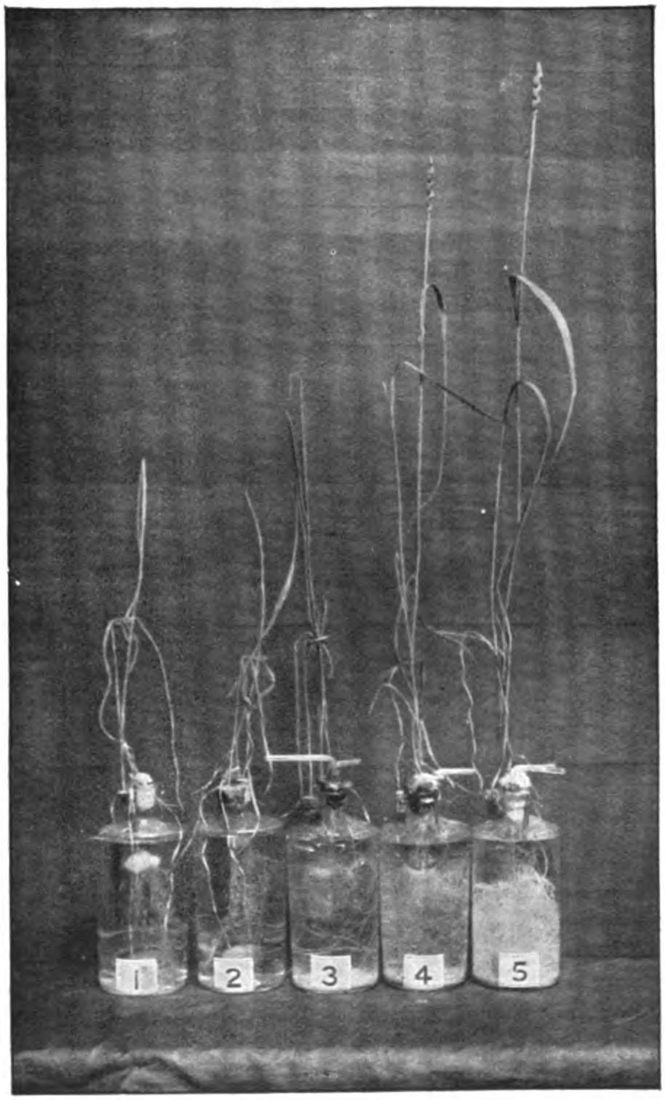


Fig. 11.

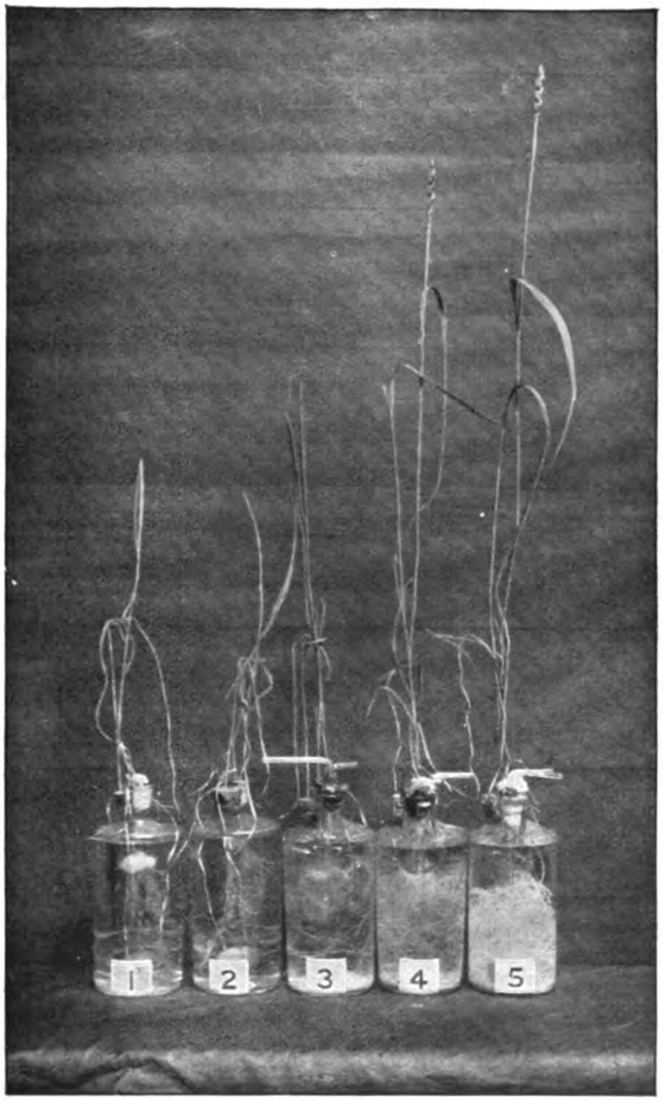
Fischer in **Jena.**

Hutchinson *und* ***Miller,*** *Assimilation of Inorganic.*



Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Centralblatt für Bakteriologie. Abt. II. Bd. 30. *Plate I.*
***Hutchinson** und **Miller,** Assimilation of Inorganic.*



Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

terielle, enzymatische, rein chemische und physikalische, die auf die chemische Zusammensetzung rückwirkend sind und physikalische, welche bloße Zustandsänderungen bedeuten.

Der erstgenannte Vorgang bei der Milchreifung, die in der aufgestellten Milch stattfindende Bakterienentwicklung, ist vorläufig als weitaus wichtigster anzusehen. Wenn wir die Bakterien als Bestandteil der Milch auffassen, so ist vor allem eine ganz beträchtliche Veränderung dieses Bestandteils im Sinne einer Vermehrung um ein vielfaches der ursprünglichen Zahl bezw. des ursprünglichen Volumens zu konstatieren. Es kann kein Zweifel bestehen, daß die Milch infolge dieser in ihr stattfindenden Bakterienentwicklung chemisch verändert wird, denn die Bakterien müssen sich, um die erstaunliche Vermehrung ihrer Körpersubstanz bewerkstelligen zu können, kräftig ernähren, und die Nährstoffe entziehen sie ihrer Umgebung, vor allem dem Eiweiß und dem Zucker der Milch. Für die Erklärung des Wesens der Milchreifung kommt jedoch dieser Verbrauch von eigentlichen Milchstoffen weniger in Frage als die Ansammlung großer Bakterienmassen. Aber nicht nur diese sozusagen greifbare Veränderung eines Bestandteils der Milch läßt ohne weiteres auf Beziehungen zur Eignung der gereiften Milch für die Käsebereitung schließen; denn diese verläuft nur normal, wenn eine gewisse Bakterienentwicklung das Werden des Produktes begleitet. Noch eindringlicher stellt sich uns die Bedeutung der Bakterienentwicklung in der aufgestellten Milch in ihrem Zusammenhang mit der Verwendung der letztern als Kässereimilch dar, wenn wir erwägen, daß in der aufgestellten Milch es ganz besonders die Milchsäurebakterien sind, welche sich vermehren, und daß auch im Emmentalerkäse, wie in verschiedenen anderen Käsesorte, ndie Milchsäurebakterien eine Hauptrolle beim Reifungsprozeß spielen.

In zweiter Linie wäre bei der Erklärung des Wesens der Milchreifung an eine Umsetzung von Milchbestandteilen auf Grund der Wirkung von Milchenzymen zu denken. Die Tatsache, daß im Haushalt der Mikroorganismenzelle, ebenso wie der Gewebszelle der höheren Organismen, Enzyme eine äußerst wichtige und vielseitige Rolle spielen, läßt ohne weiteres den Schluß zu, daß die frischgemolkene Milch, die von einem Ort intensivster Zelltätigkeit stammt, mit Enzymen behaftet sein wird, die ihre umsetzenden und zersetzenden Kräfte noch lange nach dem Verlassen des Euters geltend machen können.

Im fernern wäre daran zu denken, daß die vorteilhaften Eigenschaften, welche die Milch beim Aufstellen erwirbt, eine rein chemische Grundlage hätten. Wie allgemein bekannt, sind gewisse Eiweißstoffe sehr leicht spontanen Veränderungen zugänglich und Fette sind gegen Sauerstoff und Licht sehr empfindlich. Es ist daher die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß die in flachen Gefäßen aufgestellte Milch, welche den Rahm leicht an die Oberfläche steigen läßt, in gedachtem Sinne Veränderungen eingehen könnte, welche für das Wesen der Reifung von Bedeutung sind.

Eine weitere Kategorie von Erscheinungen, die zu dem, was als Milchreifung bezeichnet wird, in Beziehung stehen könnte, dürfte in physikalischen Vorgängen zu erblicken sein. Ohne Zweifel ist das Aufstellen der frischgemolkenen Milch in flachen Gefäßen mit der Wirkung einer Lüftung verbunden. Es findet demnach in der aufgestellten Milch eine stoffliche Veränderung statt, die speziell die gasförmigen Bestandteile betrifft. Die Lüftung hat insbesondere auch eine Reinigung der Milch von anhaftenden unerwünschten Elementen zur Folge.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 13/15.
Ausgegeben am 12. Juni 1911.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Schweizerische milchwirtschaftliche und bakteriologische Anstalt auf dem Liebefeld b. Bern.

Burri, R., und **Kürsteiner, J.,** Untersuchungen über die Reifung der Käsereimilch.[1])

Einleitend wird auf die von den Käsern allgemein anerkannte Tatsache aufmerksam gemacht, daß die Verarbeitung von nur frischer Milch bei der Herstellung des Emmentalerkäses sich nicht bewährt hat. In der Regel wird ein Gemisch von frischer und 12 Stunden alter Milch verwendet. Die letztere hat einen gewissen Grad der „Reife" erlangt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß das Verkäsen eines gewissen Quantums „gereifter" Milch im Interesse der Entstehung eines tadellosen Produktes liegt. Gereift wird die in zirka 30 Liter haltenden, flachen Holz- oder Blechgefäßen (Satten, Gebsen) während zirka 12 Stunden im Milchkeller (Milchgaden) aufgestellte Milch genannt. Hinsichtlich des Quantums der aufzustellenden Milch wird in den einzelnen Käsereien verschieden verfahren. Nach Peter und Held wird im allgemeinen ¼—½ des auf einmal zu verarbeitenden Quantums aufgestellt. Bemerkenswert ist die auf Erfahrung beruhende Tatsache, daß die Frage nach dem zweckmäßigsten Vorgehen beim Aufstellen der Milch nicht kurzerhand in einer allgemein gültigen Weise beantwortet werden kann. Es scheint, daß an bestimmten Örtlichkeiten die durchschnittliche Beschaffenheit der Milch in eigentümlicher Weise sich unterscheidet von der Beschaffenheit der Milch anderer Gegenden, anderer Lagen, und dies trotz dem Umstande, daß an beiden Orten dieselbe Viehrasse gehalten wird, und obwohl die gewöhnliche chemische Analyse der Milch in dieser selbst keine wesentlichen Unterschiede erkennen läßt. Die Milch einer bestimmten Lage erreicht mit Leichtigkeit den gewünschten Reifegrad; die Milch einer andern Lage setzt der Reifung einen bestimmten Widerstand entgegen. Damit soll nicht gesagt sein, daß das Reifungsvermögen der Milch für ein und dieselbe Käserei eine unabänderliche Größe sei. Es können Verhältnisse eintreten, welche es bedingen, daß im Laufe des Jahres die Reifungstendenz gegenüber dem für einen Ort charakteristischen Mittelwert gewisse Schwankungen zeigt. Von Einfluß in dieser Beziehung sind offenbar Witterung und Futterqualität. Die Entscheidung, ob zeitweise eine Abänderung der üblichen Aufstellungsweise der Milch angezeigt ist, muß für eine und dieselbe Milch dem „praktischen Gefühl" des Käsers überlassen bleiben; der Käser muß es insbesondere bei der Bearbeitung der Käsemasse, wie man sagt, „im Griff" haben. Auf jeden Fall ist es mit Vorteil verbunden, wenn in den Käsereien kein zu häufiger Personenwechsel stattfindet; denn die Kenntnis, welche sich ein Käser bei Behandlung einer Käsereimilch erworben hat, läßt sich nicht schablonenhaft auf die Verarbeitung einer anderen Milch übertragen.

In einer Diskussion über das Wesen der Milchreifung werden fünferlei Vorgänge genannt, die in Betracht gezogen werden müssen, nämlich bak-

---

[1]) Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. Jg. 24. 1910. p. 437.

Reaktion (Schardinger-Reaktion) ausgeführt. Schließlich war bei jedem Versuchskäse die Zeitdauer des „Ausrührens“ der Käsemasse anzugeben, wobei sich bemerkenswerte Zusammenhänge zwischen Reifungsgrad der Milch und Ausrührzeit zeigten. In letzter Linie wurde der Ausfall des Käses eingetragen.

Das Zahlenmaterial ist zunächst in 12 Tabellen niedergelegt. Die Untersuchungen beziehen sich auf 56 Versuchskäse, von denen 20 unter Mitverarbeitung von je zwei, 24 unter Mitverarbeitung von je drei und 12 unter Mitverarbeitung von je vier Gebsen bezw. Kesseln in früher angegebener Weise behandelter Milch hergestellt wurden.

Tabellen und Diskussion derselben sind im Original nachzusehen, ebenso zwei weitere Tabellen, welche die gewonnenen Zahlen, um sie besser im Zusammenhang studieren zu können, in anderer Weise gruppiert enthalten.

Die Autoren fassen die Versuchsergebnisse und die an sie geknüpften Erwägungen in folgenden Sätzen zusammen:

1) Unter den Veränderungen, welche sich in der Käsereimilch beim sogenannten Aufstellen (Reifen) abspielen, sind mit gewisser Berechtigung die mit dem Bakterienleben im Zusammenhang stehenden als die wichtigsten zu betrachten, also die Vermehrung der Bakterien und speziell der Milchsäurebakterien an und für sich, sodann die Erhöhung des Säuregrades als Folge ihrer Tätigkeit und vielleicht auch eine gewisse Umformung der Milcheiweißstoffe, welche auf den Käsebereitungsprozeß von günstigem Einfluß ist.

2) Die Bakterienvermehrung ist bei der üblichen 12-stündigen Aufstellung bei kühler Witterung oft eine unbedeutende. und es dürften in der Praxis nicht selten Fälle auftreten, in welchen die 12 Stunden in Gebsen aufgestellte Milch ärmer an Keimen ist als in frischem Zustande. Die Erklärung für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß frische Milch gegenüber den meisten Bakterien entwicklungshemmende Eigenschaften äußert, die in der Anwesenheit natürlicher Immunstoffe ihren Grund haben (bakterizide Eigenschaft der Milch).

3) Die Aufstellung einer Milch während 24 Stunden führt in der Regel zu einer starken Anreicherung mit Milchsäurebakterien und je nach der Aufbewahrungstemperatur auch zu einer mäßigen Erhöhung des Säuregrades. Milchproben, deren Säuregehalt nur um 1—2 Grad über den ursprünglichen gestiegen ist, können über 100 Millionen Milchsäurebakterien pro ccm enthalten. Die Anreicherung einer Milch mit Milchsäurebakterien geht Hand in Hand mit der Abnahme der Entfärbungszeit bei der M-Reaktion. Die letztere ist daher, wie schon von anderer Seite betont worden ist (Koning, Barthel, Orla Jensen), als vorzügliches Mittel zur raschen Beurteilung des Frischezustandes einer Milch zu betrachten.

4) Wo die Verhältnisse eine stark gereifte Milch verlangen, da ist zu empfehlen, die entsprechend aufgestellte Milch gelegentlich auf den Säuregrad zu prüfen, um die Verarbeitung von Milch zu vermeiden, die ihren natürlichen Säuregrad wesentlich überschritten hat. Wenn auch die ungünstige Wirkung einer solchen Milch bei der Fabrikation durch die Mitverarbeitung frischer Milch einigermaßen kompensiert wird, so dürfte doch im allgemeinen vor einer Milch, die als überreif bezeichnet werden muß, zu warnen sein.

5) In besonderen Fällen, wenn Schwierigkeiten bestehen, überhaupt eine Milch mit dem wünschenswerten Reifungsgrad zu erhalten, könnte, unter Berücksichtigung des unter 4. erwähnten, empfohlen werden, das

Aufstellen eines gewissen Milchquantums zeitweilig, insbesondere während der kühleren Jahreszeit, in Kesseln statt in Blechgebsen zu versuchen. Es würde also für den Käser außer der von anderer Seite vorgeschlagenen zeitweiligen Aufstellung der Milch in hölzernen Gebsen noch ein zweiter Weg offenstehen, um voraussichtlich zum gleichen Ziel zu kommen.

6) Man kann nicht mit Sicherheit behaupten, daß die Reifung der Milch nur auf den Vorgängen und Veränderungen beruht, welche mit dem Bakterienleben, das sich in der aufgestellten Milch abspielt, zusammenhängen. Die Abklärung der Frage, ob bei der Reifung noch andere Prozesse, enzymatische, chemische und physikalische, eine Rolle spielen, könnte nur durch besondere schwierige Versuche geschehen. J. Kürsteiner (Bern).

Referate.

Marshall, Ch. E., The beginnings of life from the view point of a bacteriologist. (Report Michigan Acad. Science. Vol. 11. 1909.)

In der Darwin-Gedächtnis-Sitzung der Gesellschaft der Wissenschaften in Michigan hielt der Vorsitzende einen Vortrag über die Entwicklung unserer Ansichten von dem Ursprung des Lebens, unter Betonung des Einflusses der Bakteriologie. Das Studium der Einzelzelle, wie es von den Bakteriologen durchgeführt wird, hat unsere Ansichten über Physiologie, Vermehrung und Stoffwechsel einschneidend geändert. Der Vortrag streift die geschichtliche Entwickelung der Lehre von der Urzeugung, die Variationen und Mutationen, die Anpassungsfähigkeit der Bakterien und verwandten Mikroorganismen. Vermehrung und Stoffwechsel werden allgemein als Funktionen des Zellprotoplasmas behandelt, und die grundlegenden Arbeiten auf diesen Gebieten, einschließlich der Seitenkettentheorie, der neueren Arbeiten über Kohlehydrate und Eiweißkörper, über Enzyme und deren Umkehrbarkeit werden kurz berührt. Mit all diesen Kenntnissen sind wir von dem Verständnis der Ursachen des Lebens ebensoweit entfernt wie der Schüler, der das Hebelgesetz kennt, vom Verständnis einer komplizierten Maschine. Otto Rahn (East Lansing, Mich.).

Schwalbe, Ernst, Die Bedeutung der Kleinlebewelt in Natur und Kultur. (Naturw. Wochenschr. Bd. 9. 1910. p. 529—536.)

Betrachtung des Wirkens der kleinen und kleinsten tierischen und pflanzlichen Organismen. Behandelt werden die Bildung der Kreidefelsen und der Korallenriffe, die Wirkung der Bakterien (Fäulnis, Bodenbakterien, Cholera und Pest, Tuberkulose). Matouschek (Wien).

Russell, H. L., and Hastings, E. G., Agricultural Bacteriology. VI + 241 pp. 23 Fig. im Text. Madison, Wisc. (H. L. Russell) 1909.

Zweck und Anlage des Buches ist durch die Schlußsätze des Vorworts deutlich gekennzeichnet: „The text here presented deals with the subject briefly, but it is designed to give a comprehensive treatment of the different relations which the bacteria bear to problems of farm life. At best, it can only serve to stimulate the interest of the student to pursue this subject more in detail as opportunity permits.“

Abschnitt I (p. 1—21) bringt das Wichtigste aus der allgemeinen Bakteriologie (Bau, Wachstum, Verbreitung und Züchtung der Bakterien). Abschnitt II (p. 22—91) ist der Molkereibakteriologie gewidmet (Keimgehalt der Milch, Milchkonservierung, Umsetzungen in der Milch, in Butter und Käse, Beziehungen der Bakterien zur Handelsmilch). In Abschnitt III (p. 92—170) folgen Darlegungen über die krankheitserregenden Bakterien; in Abschnitt IV (p. 171—224) gelangen die Mikroorganismen des Bodens und des Stalldüngers, sowie die Wasserinfektion und Abwasserreinigung zur Erörterung. Abschnitt V umschließt ein Kapitel über die Konservierung von Nahrungs- und Futtermitteln, sowie einige kurze Ausführungen über bakterielle Erkrankungen der Pflanzen.

Entsprechend dem oben angegebenen Zweck des Buches ist die Darstellung allenthalben schlicht, klar und einfach gehalten. Bakterien- und Autorennamen sind fast vollständig vermieden. Die Abbildungen tragen gleichfalls dem Charakter des Buches Rechnung, indem sie praktisch wichtige Dinge in z. T. sehr instruktiver Art vor Augen führen. Als erste Einführung in die Bakteriologie ist das Buch jedenfalls recht geeignet.

Löhnis (Leipzig).

Jungano, M. et **Distaso, A.,** Les Anaérobies. XII et 228 pp. Paris (Masson et Cie.) 1910.

Die Schrift ist E. Metschnikoff gewidmet und von diesem mit einem Geleitwort versehen. Das erste Kapitel bringt einen kurzen historischen Überblick, der vorwiegend den Verdiensten französischer Forscher Rechnung trägt; Graßberger und Schattenfroh, v. Hibler u. a. sind überhaupt nicht genannt. Im zweiten Kapitel wird die Technik in analoger Weise zusammenfassend besprochen; von dem höchst praktischen Verschluß nach Burri-Wright ist z. B. gar nicht die Rede. Kapitel III ist der „Rolle der Anaëroben“ gewidmet; auf 10 Seiten wurden zunächst die verschiedenen „Fermentationen“, auf weiteren 30 Seiten die pathogenen Funktionen erörtert. Anschließend folgt (p. 64) ein Versuch zur Klassifizierung der anaëroben Mikroben, die lediglich auf eine Rekapitulation der von Tissier und Martelly versuchten Gruppierung in proteolytisch und peptolytisch wirkende Arten hinausläuft. Gegen die äußerst wichtigen und umfassenden Untersuchungen von Graßberger und Schattenfroh verhalten sich die Verff., wie schon erwähnt, durchaus ablehnend. p. 26 wird konstatiert: „Cet essai de classification (sc. von Graßberger und Schattenfroh) des agents spécifiques de la fermentation butyrique nous semble mauvais, parce qu'on pourrait ranger d'abord dans ce système tous les microbes connus, étant donné que dans presque toutes les cultures on peut trouver de l'acide butyrique. Ensuite il n'y a pas de raison pour mettre à côté l'un de l'autre un peptolytique et un protéolytique vrai, qui accomplissent vis-à-vis de la molécule vivante des fonctions tout à fait différentes“ etc. Kapitel IV umfaßt demgemäß die proteolytischen Bazillen und zwar werden nacheinander (auf 70 Seiten) behandelt die Gruppe des B. perfringens des B. bifermentans, des vibrion septique, des B. Chauvoei, des B. botulinus, der chromogenen Anaeroben, des B. putrificus, des B. tetani und der wegen unzureichender Beschreibung nicht genau klassifizierbaren proteolytisch wirkenden Formen. Im nächsten Kapitel sind (auf 50 Seiten) die peptolytischen Bazillen vereint: B. butyricus (sc. B. Amylobacter), B. bifidus, B. ramosus, „Rodella III“, B. fusiformis, und eine lange Reihe unvollständig untersuchter Formen.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

In Kapitel VI sind einige Spirillen und Spirochaeten, in Kapitel VII Mikro- und Streptokokken besprochen. Ein 25 Seiten langer, sehr vollständiger bibliographischer Anhang bildet den Schluß des Werkes.

Wie gesagt, läßt der Text an Gründlichkeit, außerdem aber auch an Übersichtlichkeit viel zu wünschen übrig. Sporenbildende und sporenfreie Bakterien, grampositive und gramnegative Mikrokokken und Streptokokken folgen in buntem Wechsel, und bei nicht wenigen Formen scheint es sich überhaupt nur um (unvollständig geprüfte) fakultative Anaërobe gehandelt zu haben. Bac. cadaveris sporogenes Klein ist weit getrennt von B. putrificus, ebenso von diesem Paraplectrum foetidum Weigm., das dagegen dicht neben Granulobacter pectinovorum Beijck. plaziert wurde. Und diese Amylobacter-Varietät steht ihrerseits wieder weit entfernt von allen andern Granulobacter-Varietäten (mitten unter den „bacilles protéolytiques“). Die Druckfehler sind sehr zahlreich, z. B. Lewenwecks mikrobiologische Studien von 1632, Isolierung der Zymase durch Buchner 1879, Millers bakteriologische Zahnuntersuchungen von 1862. Gründlichere Orientierung über die behandelten Fragen wäre oft wünschenswert gewesen (z. B. ist die Flachsröste weit besser untersucht, als mit besonderer Rücksicht auf Haumanns und unter Fortlassung von Störmers Arbeiten behauptet wird; angeblich fehlende Angaben über das Wachstum von B. Chauvoei auf festen Substraten wären unschwer zu finden gewesen, usw.). Die beigegebenen Zeichnungen dürften für Anfänger eher als Verleitung denn als Anleitung wirken. Für denjenigen, der das Buch mit der allerdings sehr nötigen Kritik zu gebrauchen weiß, wird jedoch namentlich der bibliographische Anhang sowie die Wiedergabe der in französischer Sprache publizierten Arbeiten sicherlich nicht ohne einigen Nutzen sein. Löhnis (Leipzig.)

Nadson, G. A., und **Adamovič, S. M.,** Über die Beeinflussung der Entwicklung des Bacillus mycoïdes Flügge durch seine Stoffwechselprodukte. (Bull. du Jardin Impér. Botan. de St.-Pétersbourg. T. 10. 1910. p. 154—163.) [Russisch m. deutschem Résumé p. 164—165.]

Bacillus mycoïdes Flügge wurde auf Fleischpepton-Gelatine kultiviert. Die durch den Bacillus verflüssigte Gelatine wurde sterilisiert und zu einem gleichen Teil Nährsubstrat (Agar, Bouillon) zugefügt, welches seine Bestandteile, ausgenommen Wasser, in doppelter Menge enthält. Die Zusammensetzung eines solchen „Doppelagars“ war also z. B. 100 ccm Wasser + 2 g Pepton + 2 g Fleischextrakt + 1 g Kochsalz + 2 g Agar. Die Reaktion war schwach alkalisch.

Unter Beeinflussung der in einem solchen Substrat befindlichen hitzebeständigen Produkte eigener Lebenstätigkeit verändert sich Bacillus mycoïdes bis zur Unkenntlichkeit. Die Kulturen erinnern dann auffallend an Actinomyceten. Der Bacillus verflüssigt nicht mehr Gelatine, sporuliert nicht mehr und bildet Gallertkapseln um die Zellen, welche Verf. als Schutzmittel gegen die eigenen giftig wirkenden Stoffwechselprodukte anspricht. W. Herter (Tegel).

Hori, S., Haben die höheren Pilze Kalk nötig (Flora. 1910. H. 4.)

Diese Frage konnte entweder durch Anwendung völlig kalkfreier Nährböden gelöst werden, deren Herstellung aber große Schwierigkeiten macht; oder durch Zusatz von oxalsaurem Kali zum Nährboden, welches bekanntlich den Kalk ausfällt und in eine nicht assimilierbare Verbindung überführt. Letzteres Verfahren wurde vom Verf. eingeschlagen. Das Kalkül war so: Wenn ein Pilz in einem durch oxalsaures Kali kalkfrei gemachten Medium ebensogut wächst, wie in der Kontrollflasche, so kann man schließen, daß der Pilz des Kalkes nicht bedürfe, zumal O. Loew schon früher nachgewiesen hat, daß oxalsaures Kali für solche Pilze nicht giftig sei.

Zu einer 3 Proz. Stärkekleister enthaltenden Bouillon wurde einerseits 0,5 Proz. Kaliumoxalat, andererseits 0,5 Proz. Kaliumsulfat als Kontrolle gesetzt. Die sterilisierten Mischungen wurden mit Mycel von Hypochnus sp. (einem Hymenomyceten, auf Maulbeerbaum parasitisch) infiziert. In beiden Fällen zeigte sich gleich üppiges Wachstum, Sklerotien wurden bei beiden gebildet. Also bedarf der Pilz keinen Kalk!

Ferner wurden zu einer 2-proz. Lösung von Ama (süßes honigartiges Produkt aus Reis durch Malzeinwirkung hergestellt), die in Bouillon verwendet war, a) 0,5 Proz. oxalsaures Kalium, b) 0,5 Proz. Kaliumsulfat, c) nichts weiter gesetzt; die Nährsubstrate wurden dann mit verschiedenen Pilzen beschickt. Es entwickelten sich nur Aspergillus niger und flavus gut bei Gegenwart von oxalsaurem Kali; sie bedürfen also keinen Kalk. Hingegen wuchsen sehr kümmerlich oder gar nicht: Sclerotinia Libertiana (hier unterblieb auch die bei b und c eintretende Sklerotienbildung); Entomophtora sp., bei welcher in b und c Wachstum mit Konidiosporen-Bildung stattfand; Ramularia Citri Penzig; Cephalothecium roseum Corda; Fusarium roseum Zink usw. Bei all den obengenannten Pilzen mit negativem Resultat zeigten die Parallelversuche b und c gutes Wachstum. Für dieselben ist also Kalk zum Wachstum nötig.

Weitere Mitteilungen behält sich der Verf. vor.

Bokorny (München).

Pénau, Henry, Cytologie de Bacillus megatherium. (Compt. Rend. Acad. des Scienc. T. 152. 1911. p. 53—56.)

Verf. beschreibt bei Bacillus megatherium die drei Bildungen des Cytoplasma, die von Matruchot und Molliard bei der Grünalge Stichococcus bacillaris und von ihm selbst bei einem Ascomyceten und beim Maiglöckchen aufgefunden worden sind.

Der Organismus zeigte deutlich Kern, metachromatische Körper und basophiles Reticulum.

Es ist angeblich sehr konstant gewöhnlich ein Kern vorhanden, selten mehrere. Die Teilung erfolgt durch Amitose.

Die basophile Bildung wurde nach Perenyifixierung und Gentianaviolettfärbung im Alter von 36 Stunden aufgefunden.

W. Herter (Tegel).

Mencl, Em., Über den Kern und seine Teilung bei Sarcinen und Micrococcus ochraceus [butyricus]. (Arch. f. Protistenk. Bd. 19. 1910. p. 127—143. M. 1 farb. Taf.)

Das Vorkommen von typischen Kernen in Bakterien ist eine unleugbare Tatsache. Es ist da zu unterscheiden: 1) Chromatin in Form von kleinen Körnchen in der ganzen Bakterienzelle zerstreut, 2) typischer Zellkern, 3) Chromatinspiralen (Spirillum giganteum nach Swellengrebel, Bacillus spirogyra nach Dobell). Die Untersuch-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ungen an Bakterien der Prager Wasserleitung von seiten des Verf. und die Mitteilungen von Billet (1890) zeigten folgendes: Die gleiche Bakterienart hat in einem gewissen Stadium einen typischen Zellkern, in einem anderen eine Chromatinspirale usw.; alle diese Stadien folgen in zyklischer Reihenfolge nacheinander. Ob dies für alle Bakterien zutreffend ist, läßt sich jetzt noch nicht entscheiden. Mikrokokken wurden daraufhin noch nie untersucht. Verf. befaßt sich in vorliegender Abhandlung mit ihnen. Das Ausgangsmaterial war eine Kartoffelkultur von Micrococcus butyricus, sowie Agarkulturen von Sarcina rosea und lutea. Die Untersuchungsmethode war folgende: Lebendes Material, in einem Wassertropfen suspendiert, wurde in vivo mit sehr feiner Spur einer polychromen Methylenblaulösung gefärbt. Gleich nach der Verfertigung des Präparates ist der Micrococcus ochraceus gefärbt und gut differenziert. Dunkelblau erscheinen zumeist die Tetraden und Diplokokken, Details im Innern sind nicht wahrzunehmen. Andere Individuen zeigen einen zarten rotvioletten Ton; im Plasmaleib sieht man sehr deutlich 1 oder 2, manchmal in einem lichten runden Hofe liegend, dunkel- bis schwarzblaue Kügelchen. Bewahrt man das gefärbte Präparat in einer feuchten Kammer 12 bis 24 Stunden auf, so büßen die blassen Individuen ihre lila Farbe ganz ein und werden leicht blau, die dunklen werden etwas blasser. Letztere werden glühend rot und zeigen deutlich den Kern. Um die oben erwähnten dunklen und undurchdringlichen Individuen doch aufzuhellen, behandelte sie Verf. mit ganz reinem Glyzerin; es trat nur eine mäßige Entfärbung der dunklen Individuen auf. Die Reaktion ist der Boroglyzerinsäure zuzuschreiben. Auf dieses Aufhellungsmittel macht Verf. besonders aufmerksam; es empfiehlt sich bei cytologischen Untersuchungen bedeutend besser als die angesäuerte Methylenblaulösung. Bei Micrococcus butyricus fand Verf. kleine kugelige Tröpfchen, die ebenfalls blau gefärbt wurden, und die er für Amyloide (Assimilationsprodukte) hält. Über die Kerne und die Umwandlungen derselben: Der Kern ist ursprünglich zentral gelegen; doch kann er rücken bis an die Wand im Plasmaleibe. Bereitet sich der Kern zur Teilung vor, so findet dies in der Mitte der Zelle statt. Die Chromatinkugel streckt sich dabei in die Länge, Tochterkügelchen erscheinen bald. Der Coccus büßt seine regelmäßig kugelige Gestalt ein und wird ellipsoidisch, doch nicht immer. Der vollendeten Teilung des Chromatins folgt die Teilung des achromatischen, das Chromatin umgebenden Hofes nach. Es kommt zu einer deutlichen wirklichen Zweikernigkeit des Coccus. Die Tochterkerne rücken voneinander. Die Bildung von Enkelkernen wurde auch verfolgt. Dies alles gilt für die „blassen“ Individuen. Bei den „blauen“ (dunklen) rücken die Tochterkerne sehr weit voneinander, die Individuen bleiben aber nicht lange aneinander geschmiegt. Abnorme Fälle werden ebenfalls genau erläutert.

Bei den obengenannten Sarcinen bemerkte Verf. im allgemeinen das gleiche wie bei M. ochraceus. Aber es ergaben sich doch einige Differenzen: Die randständige Stellung der Tochterkerne kommt in den blassen Individuen viel häufiger vor als bei Micrococcus, die Entfärbung ist eine stärkere, die Zellmembran ist eine dickere. Scheidewände und Spalten kommen häufiger vor. Regelrechte Syncytienbildung tritt auf und zwar speziell bei Sarcina lutea. Es kann das Plasma sich nicht so rasch teilen, als es die Kerne tun; es treten Individuen auf, die mitunter mehr als 2 Kerne besitzen. Ja es wurden hantelförmige Figuren der Kerne beobachtet, durch das Voneinanderrücken derselben entstanden. Solche Figuren sah Verf. bei Sarcina früher nie, bei Micrococcus treten sie nie auf. Im Verlaufe der Abstoßung der Kerne findet eine Ansammlung von Plasmaportionen um die Kerne herum statt, die offenbar später zur Rekonstruktion normaler Kokken führt. Zuletzt entstehen normale Kokken aus dem Syncytium. Matouschek (Wien).

Raybaud, L., Contribution à l'étude de l'influence de la lumière sur les mouvements du protoplasma à l'intérieur des mycéliums de Mucorinées. (Compt. Rendus Soc. Biol. Paris. T. 56. 1909. p. 887—889.)

Plötzlicher Wechsel in der Beleuchtung bringt in jungen Myzelien eine plötzliche und vorübergehende Bewegung des Plasma hervor. Es weicht zurück, wenn der Pilz aus der Dunkelheit in Licht übergeführt wird. Das Plasma dringt vor, wenn das Umgekehrte stattfindet. Die Zellmembran gibt im ersteren Falle nach. Matouschek (Wien).

Roussy, A., Sur la vie des champignons en milieux gras. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 149. 1909. p. 482.)

Verf. fand, daß auf Medien, die nur Fette als C-Quellen enthalten (z. B. Schweinefett), sich diverse Schimmelpilze gut kultivieren lassen. Bei einem bestimmten Fettgehalt hat jede der untersuchten Arten das Optimum.
Matouschek (Wien).

Reichel, Johannes, Über das Verhalten von Penicillium gegenüber der Essigsäure und ihren Salzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 30. 1910. p. 152.)

Essigsäure wirkt schädigend auf die Entwicklung von Penicillium glaucum. Zunächst wird die Sporenbildung, bei höherer Konzentration das Wachstum gehemmt. Die Wirkung ist nicht durch die H-Ionen bedingt; denn anorganische Säuren gleicher H-Ionen-Konzentration wirken weit schwächer. Auch die Essigsäure-Ionen kommen nicht in Frage, da die stark dissoziierten Acetate gute Nährquellen bilden. Die schädigende Wirkung muß also durch die undissoziierte freie Essigsäure ausgeübt werden. Daher wirken auch essigsaure Salze in saurer Lösung in gleicher Weise schädigend.

In essigsauren Lösungen von einer Konzentration, die eben noch das Wachstum gestattet, setzt der Pilz den Säuregehalt allmählich auf ein weniger schädliches oder unschädliches Maß herab. Kurt Meyer (Stettin).

Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen. 3. Auflage. Nebst einem Sonderkapitel: Physikalische Chemie der Fermente und Fermentwirkungen von **R. D. Herzog.** 8°. 606 pp. Leipzig (F. C. W. Vogel) 1910.

Die Neuauflage des bekannten Werkes von Oppenheimer, die Fermente, zerfällt in einen allgemeinen und speziellen Teil, denen sich eine ausgedehnte nach Autorennamen geordnete Bibliographie anschließt. Mit dem am Schluß stehenden Sachregister umfaßt das Werk nun 606 Seiten. Im allgemeinen Teil folgt der Einleitung die Festlegung der Begriffe „Fermente“ und „Fermentprozesse“. Dann wird behandelt: Chemische Natur und Darstellung der Fermente, Wirkungsweise der Fermente, Beeinflussung der Fermentwirkung durch äußere Faktoren, Biologie der Fermente, Fermente als Antigene. Den Schluß dieses Teiles bildet das Kapitel

Physikalische Chemie der Fermente und Fermentreaktionen, von Herzog bearbeitet. Der spezielle Teil enthält folgende Kapitel: Esterasen, Karbohydrasen (Saccharifizierende Fermente), Amidasen, Proteasen, Koagulasen, Oxydasen, Katalase, Gärungsenzym, (Zymasen) und ist bereits in dieser Zeitschrift Abt. II. Bd. 27. p. 609 kurz besprochen.

Das Werk zeichnet sich durch eine sehr eingehende Darstellung des ganzen Gebietes mit möglichster Berücksichtigung der Gesamtliteratur aus. Die ganze Anlage prädestiniert es zum übersichtlichen Nachschlage-Handbuch. Doch ist auch die Lektüre besonders der allgemeineren Kapitel für den Eingeweihten anziehend und anregend. Eine besonders ausgedehnte Neubearbeitung erfuhren die Peptolytischen Fermente, was durch die Entwicklung der Polypeptidchemie geboten war, die Koagulasen, und vor allem die Oxydasen, Katalasen und die Gärungsenzyme höherer Lebewesen, welche neu erforscht wurden.

Aus dem umfangreichen Material sei hier z. B. auf folgende Teile hingewiesen: Die wichtigen enzymatischen Synthesen, die trotz ihrer Spärlichkeit unser besonderes Interesse verdienen, die Profermente und Zymogene, deren wichtige Erforschung noch in den Kinderschuhen stecken dürfte.

Eingehend werden behandelt die nichtspezifischen Einflüsse auf die Fermentwirkung und die spezifischen Aktivatoren und Paralysatoren, unter ersteren besonders die Strahlungseinflüsse und die chemischen Agentien. Unter Biologie der Fermente fällt Vorkommen, Sekretion, Abhängigkeit von biologischen Erfordernissen, Schicksal im Organismus, Giftigkeit und biologische Bedeutung. Das physikalisch-chemische Kapitel wird durch allgemeine Betrachtungen dieses Gebietes eingeleitet; dann wird behandelt die spezielle Dynamik der Fermentreaktion und die Kinetik.

Der spezielle Teil ergänzt den allgemeinen in jeder nötigen Beziehung. Es wird im großen ganzen mehr der Versuch gemacht die Resultate und Anschauungen der einzelnen Autoren wiederzugeben und sie durch Gegenüberstellung aufeinander wirken zu lassen als durch eine, manchen neueren Büchern, voreilige Kritik Partei zu nehmen.

H. Pringsheim (Charlottenburg.)

Euler, H. und Beth af Ugglas, Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. II. Mitteil. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 70. 1911. p. 279.)

Die Frage, unter welchen physikalischen und chemischen Bedingungen der lebende Organismus seinen Enzymgehalt ändert, ist bisher nicht beantwortet, obschon damit die Abhängigkeit des physiologischen Zustandes der Zelle von physikalischen und chemischen Bedingungen eng zusammenhängt. Durch chemische Veränderungen der Nährlösung wird die Menge der Zellen und somit auch die Enzymwirkung verändert. Bleibt der Mikroorganismus eine gewisse Zeit in der veränderten Nährlösung, so tritt eine Konzentrationsveränderung des Enzyms auf, welche bei Eintritt der ursprünglichen Bedingungen nicht sofort rückgängig wird. Wenn bei länger fortgesetzter Kultur dauernde Veränderungen eintreten, handelt es sich um Transformationen, Spaltungen, Mutation, wie sie Hansen und Beijerinck an Hefen beobachtet haben, welche auf verschiedenen Nährböden gezüchtet wurden. Ob und wieweit dabei der Enzymgehalt variiert, ist nicht bekannt. Die Verff. haben zunächst die Veränderungen mit veränderter Nährlösung studiert; als Objekt wurde untergärige Hefe verwendet. Man fand, daß die Extrakte aus Hefen gleichen Invertasegehalt zeigten, sei es, daß man die Hefe [illegible] Alkohol oder durch Trocknen im Vakuum entwässert, und [illegible] die Behandlung der Hefe mit Alkoholäther nach Albert [illegible] oder durch Vakuumtrocknung Dauerpräparate herstellen [illegible] invertierende Wirksamkeit nicht mehr als 10 Proz. vom Mittel- [illegible] Die durch den Extrakt dieser Dauerhefen hervorgerufene [illegible] ist demnach ein Maß für die Wirksamkeit des ex- [illegible] der Hefe.

[illegible] vorgeschlagen hat, die Hefe durch Waschen mit Phosphorsäure- [illegible], so war das Studium der Wirkung dieser Säure auf [illegible] Es ergab sich — die ausführliche Beschreibung der Ver- [illegible] im Original nachgelesen werden —, daß der Extrakt aus der [illegible] vor dem Trocknen 40 Minuten mit einer 0,3-proz. Natrium- [illegible] behandelt worden war, 2,7mal schneller invertiert, als der [illegible] unbehandelter Hefe. Der Einfluß der Phosphatbehandlung auf [illegible] der Hefe scheint von dem Zustand der Hefe abhängig [illegible] zeigen die ausgeführten Versuche keine Übereinstimmung [illegible]

[illegible] Präparate, an welchen der Invertasegehalt studiert wurde, [illegible] auch zur Untersuchung der Gärkraft, d. h. des Zymasegehaltes. Die [illegible] stehen mit der Hypothese gut im Einklang: die Zymase ist in der [illegible] Zelle als chemischer Komplex ganz oder teilweise an das Proto- [illegible] gebunden; wird die vitale Tätigkeit der Zelle dauernd oder zeitweilig [illegible], so wird auch die gärungserregende Gruppe des Protoplasmas, [illegible] die Zymase, inaktiviert; wirksam bleibt nur derjenige Teil des Gärungssystems, welcher bei der Entwässerung der Hefe im Vakuum oder durch Alkohol frei gemacht wird. Emmerling (Hermsdorf).

Parnas, J., Über fermentative Beschleunigung der Cannizaroschen Aldehydumlagerung durch Gewebssäfte. (Biochem. Zeitschr. Bd. 28. 1910. p. 274.)

Leberbrei beschleunigt die Cannizarosche Umlagerung einer Anzahl von Aldehyden sehr stark, und nach kurzer Zeit sind die Aldehyde in Alkohole und Säuren übergegangen. Untersucht wurden Propion-, Butyl-, Isobutyl-, Valer-, Isovaler-, Oenanth- und Benzaldehyd; bei letzterem verlief die Umlagerung langsamer. Sehr wenig angegriffen wurde Salicylaldehyd. Verf. nennt das wirksame Enzym Aldehydmutase, welches nicht an Zellen gebunden und löslich ist. Es ist durch Hitze zerstörbar, ebenso wird es durch Aceton unwirksam gemacht. Wenn man die Organlösung ohne sonstige Veränderung der übrigen Faktoren im Verhältnis 1 : 2 : 3 : 4 verdünnt, so verhalten sich die in der gleichen Zeit gebildeten Säuremengen wie $1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{1}{\sqrt{3}} : \frac{1}{2}$

Emmerling (Hermsdorf).

Löb, Walther, Zur Geschichte der chemischen Gärungshypothesen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 29. 1910. p. 311.)

Verf. weist darauf hin, daß er schon vor mehreren Jahren auf Grund seiner gewonnenen Erfahrungen bei Versuchen über den künstlichen Zuckeraufbau bezüglich des Reaktionsmechanismus der alkoholischen Gärung die Ansicht geäußert habe, daß zunächst Triosen, Glyzerinaldehyd oder Dioxyaceton, und durch Spaltung aus diesem Glykolaldehyd und Formaldehyd entstehen, die sich nach der Formel $CH_2OH . CHO + H_2CO = CH_2OH . CH_3 + CO_2$ in Alkohol und Kohlensäure umsetzen. Diese Auffassung entspricht der neuerdings von Buchner und Meisenheimer vertretenen Theorie. Curt. Meyer (Stettin).

Neubauer, O. und **Fromherz, K.,** Über den Abbau der Aminosäuren bei der Hefegärung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 70. 1911. p. 326.)

Es soll die Frage entschieden werden, ob beim Abbau der Aminosäuren durch Hefe dieselben Verhältnisse obwalten, wie bei dem Abbau derselben im tierischen Körper. Die Hauptfrage war die, ob dabei zunächst Ketonsäure als Zwischenprodukt auftritt.

1) Vergärung von Phenylaminoessigsäure. Es bildet sich dabei Phenylglyoxylsäure $C_6H_5CO \cdot COOH$ in erheblicher Menge; daneben entsteht Acetyl-Phenylaminoessigsäure und l-Mandelsäure. Letztere entsteht aus Phenylglyoxylsäure, diese wird also reduziert genau wie im Körper des lebenden Hundes und in der künstlich durchbluteten Leber. Die Hefe vermag allerdings auch umgekehrt Mandelsäure zu Phenylglyoxylsäure zu oxydieren, doch ist dieser Prozeß nur ein verschwindend geringer. Über die Entstehung der Acetylphenylaminoessigsäure lassen sich keine Angaben machen.

2) Vergärung von p-Oxyphenylbrenztraubensäure. Es werden gebildet: p-Oxyphenyläthylalkohol. Damit ist nachgewiesen, daß bei der Vergärung eine Ketonsäure in den Alkohol mit einem Kohlenstoff weniger übergeht.

3) Paraoxyphenylmilchsäure bildet nicht den entsprechenden Alkohol. Der Weg, der beim Abbau der Aminosäure durch Hefe eingeschlagen wird, ist nach Ansicht der Verff. folgender:

Aminosäure $+$ O $=$ Hydrat der Iminosäure $-$ NH_3 $=$ Ketonsäure $-$ CO_2 $=$ Aldehyd $+$ 2 H $=$ Alkohol. Ein gleicher Verlauf wie bei dem Abbau der Aminosäure durch gärende Hefe findet im tierischen Organismus statt, nur daß letzterer den gebildeten Aldehyd zu Fettsäure oxydiert, die Hefe ihn zu Alkohol reduziert. Emmerling (Hermsdorf).

Müller-Thurgau, H. und **Schneider-Orelli, O.,** Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen. I. Über den Einfluß des Vorerwärmens und einiger anderer Faktoren. Mit 3 Textfig. (Flora. Neue Folge. Bd. 1. 1910. p. 309—372.)

Die Arbeit bezieht sich auf den Erfolg des Ätherisierens und einer vorübergehenden Erwärmung auf den Atmungsprozeß und auf chemische Umsetzungen sowie hie und da auf die Enzymbildung. Die einzelnen Abschnitte der Schrift führen folgende Titel: Ätherisieren von Kartoffelknollen; vorübergehende Erwärmung (Vorerwärmen) von Kartoffelknollen; das Zusammenwirken von Vorerwärmung und Wundreiz; Einfluß der Vorerwärmung auf das Austreiben; diastatische Enzyme in Kartoffeln; Einfluß des Vorerwärmens auf die diastatischen Enzyme der Maiblumenkeime. — Die Hauptergebnisse sind:

1) Durch das Ätherisieren von Kartoffelknollen erfährt der Atmungsvorgang eine länger andauernde Steigerung; das Ätherisieren hat also einen ähnlichen Einfluß wie das Altern, nur mit dem Unterschiede, daß letzteres als ein nicht mehr rückgängig zu machender Vorgang dauernd wirkt. Daher kann man den Einfluß des Ätherisierens auf den Atmungsvorgang als eine Folge vorübergehender Schwächung oder Betäubung der Protoplasten betrachten. Mit dem Verschwinden des Zuckers nimmt auch die Atmung ab. Der Wundreiz bringt eine Atmungssteigerung, die nach 3 oder mehr Tagen

achtet, durch das Voneinanderrücken derselben entstanden. Solche Figuren sah Verf. bei Sarcina früher nie, bei Micrococcus treten sie nie auf. Im Verlaufe der Abstoßung der Kerne findet eine Ansammlung von Plasmaportionen um die Kerne herum statt, die offenbar später zur Rekonstruktion normaler Kokken führt. Zuletzt entstehen normale Kokken aus dem Syncytium. Matouschek (Wien).

Raybaud, L., Contribution à l'étude de l'influence de la lumière sur les mouvements du protoplasma à l'intérieur des mycéliums de Mucorinées. (Compt. Rendus Soc. Biol. Paris. T. 56. 1909. p. 887—889.)

Plötzlicher Wechsel in der Beleuchtung bringt in jungen Myzelien eine plötzliche und vorübergehende Bewegung des Plasma hervor. Es weicht zurück, wenn der Pilz aus der Dunkelheit in Licht übergeführt wird. Das Plasma dringt vor, wenn das Umgekehrte stattfindet. Die Zellmembran gibt im ersteren Falle nach. Matouschek (Wien).

Roussy, A., Sur la vie des champignons en milieux gras. (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 149. 1909. p. 482.)

Verf. fand, daß auf Medien, die nur Fette als C-Quellen enthalten (z. B. Schweinefett), sich diverse Schimmelpilze gut kultivieren lassen. Bei einem bestimmten Fettgehalt hat jede der untersuchten Arten das Optimum. Matouschek (Wien).

Reichel, Johannes, Über das Verhalten von Penicillium gegenüber der Essigsäure und ihren Salzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 30. 1910. p. 152.)

Essigsäure wirkt schädigend auf die Entwicklung von Penicillium glaucum. Zunächst wird die Sporenbildung, bei höherer Konzentration das Wachstum gehemmt. Die Wirkung ist nicht durch die H-Ionen bedingt; denn anorganische Säuren gleicher H-Ionen-Konzentration wirken weit schwächer. Auch die Essigsäure-Ionen kommen nicht in Frage, da die stark dissoziierten Acetate gute Nährquellen bilden. Die schädigende Wirkung muß also durch die undissoziierte freie Essigsäure ausgeübt werden. Daher wirken auch essigsaure Salze in saurer Lösung in gleicher Weise schädigend.

In essigsauren Lösungen von einer Konzentration, die eben noch das Wachstum gestattet, setzt der Pilz den Säuregehalt allmählich auf ein weniger schädliches oder unschädliches Maß herab. Kurt Meyer (Stettin).

Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen. 3. Auflage. Nebst einem Sonderkapitel: Physikalische Chemie der Fermente und Fermentwirkungen von **R. D. Herzog.** 8°. 606 pp. Leipzig (F. C. W. Vogel) 1910.

Die Neuauflage des bekannten Werkes von Oppenheimer, die Fermente, zerfällt in einen allgemeinen und speziellen Teil, denen sich eine ausgedehnte nach Autorennamen geordnete Bibliographie anschließt. Mit dem am Schluß stehenden Sachregister umfaßt das Werk nun 606 Seiten. Im allgemeinen Teil folgt der Einleitung die Festlegung der Begriffe „Fermente" und „Fermentprozesse". Dann wird behandelt: Chemische Natur und Darstellung der Fermente, Wirkungsweise der Fermente, Beeinflussung der Fermentwirkung durch äußere Faktoren, Biologie der Fermente, Fermente als Antigene. Den Schluß dieses Teiles bildet das Kapitel

Physikalische Chemie der Fermente und Fermentreaktionen, von Herzog bearbeitet. Der spezielle Teil enthält folgende Kapitel: Esterasen, Karbohydrasen (Saccharifizierende Fermente), Amidasen, Proteasen, Koagulasen, Oxydasen, Katalase, Gärungsenzym, (Zymasen) und ist bereits in dieser Zeitschrift Abt. II. Bd. 27. p. 609 kurz besprochen.

Das Werk zeichnet sich durch eine sehr eingehende Darstellung des ganzen Gebietes mit möglichster Berücksichtigung der Gesamtliteratur aus. Die ganze Anlage prädestiniert es zum übersichtlichen Nachschlage-Handbuch. Doch ist auch die Lektüre besonders der allgemeineren Kapitel für den Eingeweihten anziehend und anregend. Eine besonders ausgedehnte Neubearbeitung erfuhren die Peptolytischen Fermente, was durch die Entwicklung der Polypeptidchemie geboten war, die Koagulasen, und vor allem die Oxydasen, Katalasen und die Gärungsenzyme höherer Lebewesen, welche neu erforscht wurden.

Aus dem umfangreichen Material sei hier z. B. auf folgende Teile hingewiesen: Die wichtigen enzymatischen Synthesen, die trotz ihrer Spärlichkeit unser besonderes Interesse verdienen, die Profermente und Zymogene, deren wichtige Erforschung noch in den Kinderschuhen stecken dürfte.

Eingehend werden behandelt die nichtspezifischen Einflüsse auf die Fermentwirkung und die spezifischen Aktivatoren und Paralysatoren, unter ersteren besonders die Strahlungseinflüsse und die chemischen Agentien. Unter Biologie der Fermente fällt Vorkommen, Sekretion, Abhängigkeit von biologischen Erfordernissen, Schicksal im Organismus, Giftigkeit und biologische Bedeutung. Das physikalisch-chemische Kapitel wird durch allgemeine Betrachtungen dieses Gebietes eingeleitet; dann wird behandelt die spezielle Dynamik der Fermentreaktion und die Kinetik.

Der spezielle Teil ergänzt den allgemeinen in jeder nötigen Beziehung. Es wird im großen ganzen mehr der Versuch gemacht die Resultate und Anschauungen der einzelnen Autoren wiederzugeben und sie durch Gegenüberstellung aufeinander wirken zu lassen als durch eine, manchen neueren Büchern, voreilige Kritik Partei zu nehmen.

H. Pringsheim (Charlottenburg.)

Euler, H. und **Beth af Ugglas,** Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. II. Mitteil. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 70. 1911. p. 279.)

Die Frage, unter welchen physikalischen und chemischen Bedingungen der lebende Organismus seinen Enzymgehalt ändert, ist bisher nicht beantwortet, obschon damit die Abhängigkeit des physiologischen Zustandes der Zelle von physikalischen und chemischen Bedingungen eng zusammenhängt. Durch chemische Veränderungen der Nährlösung wird die Menge der Zellen und somit auch die Enzymwirkung verändert. Bleibt der Mikroorganismus eine gewisse Zeit in der veränderten Nährlösung, so tritt eine Konzentrationsveränderung des Enzyms auf, welche bei Eintritt der ursprünglichen Bedingungen nicht sofort rückgängig wird. Wenn bei länger fortgesetzter Kultur dauernde Veränderungen eintreten, handelt es sich um Transformationen, Spaltungen, Mutation, wie sie Hansen und Beijerinck an Hefen beobachtet haben, welche auf verschiedenen Nährböden gezüchtet wurden. Ob und wieweit dabei der Enzymgehalt variiert, ist nicht bekannt. Die Verff. haben zunächst die Veränderungen mit veränderter Nährlösung studiert; als Objekt wurde untergärige Hefe verwendet. Man fand, daß die Extrakte aus Hefen gleichen Invertasegehalt zeigten, sei es, daß man die Hefe mit absolutem Alkohol oder durch Trocknen im Vakuum entwässert, und daß man durch die Behandlung der Hefe mit Alkoholäther nach Albert und Buchner oder durch Vakuumtrocknung Dauerpräparate herstellen kann, deren invertierende Wirksamkeit nicht mehr als 10 Proz. vom Mittelwert abweicht. Die durch den Extrakt dieser Dauerhefen hervorgerufene Reaktionsgeschwindigkeit ist demnach ein Maß für die Wirksamkeit des extrahierbaren Enzymsystems der Hefe.

Da man vorgeschlagen hat, die Hefe durch Waschen mit Phosphorsäurelösung zu regenerieren, so war das Studium der Wirkung dieser Säure auf Hefe interessant. Es ergab sich — die ausführliche Beschreibung der Versuche muß im Original nachgelesen werden —, daß der Extrakt aus der Dauerhefe, welche vor dem Trocknen 40 Minuten mit einer 0,3-proz. Natriumphosphatlösung behandelt worden war, 2,7mal schneller invertiert, als der aus nicht so behandelter Hefe. Der Einfluß der Phosphatbehandlung auf den Invertasegehalt der Hefe scheint von dem Zustand der Hefe abhängig zu sein, daher zeigen die ausgeführten Versuche keine Übereinstimmung unter sich.

Dieselben Präparate, an welchen der Invertasegehalt studiert wurde, diente auch zur Untersuchung der Gärkraft, d. h. des Zymasegehaltes. Die Versuche stehen mit der Hypothese gut im Einklang: die Zymase ist in der lebenden Zelle als chemischer Komplex ganz oder teilweise an das Protoplasma gebunden; wird die vitale Tätigkeit der Zelle dauernd oder zeitweilig aufgehoben, so wird auch die gärungserregende Gruppe des Protoplasmas, also die Zymase, inaktiviert; wirksam bleibt nur derjenige Teil des Gärungsenzyms, welcher bei der Entwässerung der Hefe im Vakuum oder durch Alkohol frei gemacht wird. Emmerling (Hermsdorf).

Parnas, J., Über fermentative Beschleunigung der Cannizaroschen Aldehydumlagerung durch Gewebssäfte. (Biochem. Zeitschr. Bd. 28. 1910. p. 274.)

Leberbrei beschleunigt die Cannizarosche Umlagerung einer Anzahl von Aldehyden sehr stark, und nach kurzer Zeit sind die Aldehyde in Alkohole und Säuren übergegangen. Untersucht wurden Propion-, Butyl-, Isobutyl-, Valer-, Isovaler-, Oenanth- und Benzaldehyd; bei letzterem verlief die Umlagerung langsamer. Sehr wenig angegriffen wurde Salicylaldehyd. Verf. nennt das wirksame Enzym Aldehydmutase, welches nicht an Zellen gebunden und löslich ist. Es ist durch Hitze zerstörbar, ebenso wird es durch Aceton unwirksam gemacht. Wenn man die Organlösung ohne sonstige Veränderung der übrigen Faktoren im Verhältnis 1 : 2 : 3 : 4 verdünnt, so verhalten sich die in der gleichen Zeit gebildeten Säuremengen wie $1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{1}{\sqrt{3}} : \frac{1}{2}$

Emmerling (Hermsdorf).

Löb, Walther, Zur Geschichte der chemischen Gärungshypothesen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 29. 1910. p. 311.)

Verf. weist darauf hin, daß er schon vor mehreren Jahren auf Grund seiner gewonnenen Erfahrungen bei Versuchen über den künstlichen Zuckeraufbau bezüglich des Reaktionsmechanismus der alkoholischen Gärung die Ansicht geäußert habe, daß zunächst Triosen, Glyzerinaldehyd oder Dioxyaceton, und durch Spaltung aus diesem Glykolaldehyd und Formaldehyd entstehen, die sich nach der Formel $CH_2OH . CHO + H_2CO = CH_2OH . CH_3 + CO_2$ in Alkohol und Kohlensäure umsetzen. Diese Auffassung entspricht der neuerdings von Buchner und Meisenheimer vertretenen Theorie. Curt. Meyer (Stettin).

Neubauer, O. und **Fromherz, K.**, Über den Abbau der Aminosäuren bei der Hefegärung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 70. 1911. p. 326.)

Es soll die Frage entschieden werden, ob beim Abbau der Aminosäuren durch Hefe dieselben Verhältnisse obwalten, wie bei dem Abbau derselben im tierischen Körper. Die Hauptfrage war die, ob dabei zunächst Ketonsäure als Zwischenprodukt auftritt.

1) Vergärung von Phenylaminoessigsäure. Es bildet sich dabei Phenylglyoxylsäure $C_6H_5CO\ .\ COOH$ in erheblicher Menge; daneben entsteht Acetyl-Phenylaminoessigsäure und l-Mandelsäure. Letztere entsteht aus Phenylglyoxylsäure, diese wird also reduziert genau wie im Körper des lebenden Hundes und in der künstlich durchbluteten Leber. Die Hefe vermag allerdings auch umgekehrt Mandelsäure zu Phenylglyoxylsäure zu oxydieren, doch ist dieser Prozeß nur ein verschwindend geringer. Über die Entstehung der Acetylphenylaminoessigsäure lassen sich keine Angaben machen.

2) Vergärung von p-Oxyphenylbrenztraubensäure. Es werden gebildet: p-Oxyphenyläthylalkohol. Damit ist nachgewiesen, daß bei der Vergärung eine Ketonsäure in den Alkohol mit einem Kohlenstoff weniger übergeht.

3) Paraoxyphenylmilchsäure bildet nicht den entsprechenden Alkohol. Der Weg, der beim Abbau der Aminosäure durch Hefe eingeschlagen wird, ist nach Ansicht der Verff. folgender:

Aminosäure $+$ O $=$ Hydrat der Iminosäure $-$ NH_3 $=$ Ketonsäure $-$ CO_2 $=$ Aldehyd $+$ 2 H $=$ Alkohol. Ein gleicher Verlauf wie bei dem Abbau der Aminosäure durch gärende Hefe findet im tierischen Organismus statt, nur daß letzterer den gebildeten Aldehyd zu Fettsäure oxydiert, die Hefe ihn zu Alkohol reduziert. Emmerling (Hermsdorf).

Müller-Thurgau, H. und **Schneider-Orelli, O.**, Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen. I. Über den Einfluß des Vorerwärmens und einiger anderer Faktoren. Mit 3 Textfig. (Flora. Neue Folge. Bd. 1. 1910. p. 309—372.)

Die Arbeit bezieht sich auf den Erfolg des Ätherisierens und einer vorübergehenden Erwärmung auf den Atmungsprozeß und auf chemische Umsetzungen sowie hie und da auf die Enzymbildung. Die einzelnen Abschnitte der Schrift führen folgende Titel: Ätherisieren von Kartoffelknollen; vorübergehende Erwärmung (Vorerwärmen) von Kartoffelknollen; das Zusammenwirken von Vorerwärmung und Wundreiz; Einfluß der Vorerwärmung auf das Austreiben; diastatische Enzyme in Kartoffeln; Einfluß des Vorerwärmens auf die diastatischen Enzyme der Maiblumenkeime. — Die Hauptergebnisse sind:

1) Durch das Ätherisieren von Kartoffelknollen erfährt der Atmungsvorgang eine länger andauernde Steigerung; das Ätherisieren hat also einen ähnlichen Einfluß wie das Altern, nur mit dem Unterschiede, daß letzteres als ein nicht mehr rückgängig zu machender Vorgang dauernd wirkt. Daher kann man den Einfluß des Ätherisierens auf den Atmungsvorgang als eine Folge vorübergehender Schwächung oder Betäubung der Protoplasten betrachten. Mit dem Verschwinden des Zuckers nimmt auch die Atmung ab. Der Wundreiz bringt eine Atmungssteigerung, die nach 3 oder mehr Tagen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ganz verschwindet. Wirken Wundreiz und höherer Zuckergehalt bei süßen Kartoffeln zusammen, so summieren sich die Wirkungen beider Einflüsse bis zu einem gewissen Grade. Vorübergehende Erwärmung von 38° bis 44° in der Luft brachte eine Atmungssteigerung herbei. Sowohl durch das Ätherisieren als auch durch das Vorerwärmen wird die chemische Zusammensetzung der Pflanzenteile beeinflußt (Johannsen); durch die Vorerwärmung auf 40° wird der Vorgang der Zuckerbildung in den Kartoffeln herabgesetzt.

2) In ruhenden und austreibenden Kartoffeln ist ein Enzym vorhanden, das aus Stärkekleister direkt reduzierenden Zucker und zudem eine lösliche Substanz bildet, die erst nach Behandlung mit verdünnter Säure in die Zuckerbestimmung eintritt. Bezüglich des Gehaltes an solchem Enzym ist es gleichgültig, ob man es mit auf 0° abgekühlte süßwerdende Kartoffeln oder bei gewöhnlicher Kellertemperatur lagernden nicht süßen zu tun hat. Enzymhaltiger Kartoffelsaft vermag auch bei 0° in Stärkekleister Zucker zu bilden; bei höherer Temperatur wird mehr gebildet. Da aus süßen Kartoffeln, die in warmem Raume im vollen Entsüßen begriffen sind, sich auch diastatischer Enzym ausziehen läßt, so müssen in demselben Organe gleichzeitig zuckerbildende und Zucker in Stärke rückbildende Vorgänge stattfinden. Zu- und Abnahme des Zuckers ist darauf zurückzuführen, daß die Enzyme durch verschieden hohe Temperaturen und andere Umstände in ungleicher Weise beeinflußt werden. Inwieweit die Rückbildung durch geformtes Plasma (Stärkebildner) oder durch die Wirkung eines reversiblen Enzyms vollzogen wird, ist noch nicht endgültig entschieden; wahrscheinlich sind beide Vorgänge wirksam.

3) Der Enzymgehalt bei den vorerwärmten Keimen von Convallaria ist etwas geringer als bei den nicht vorerwärmten.

4) An den Wundflächen von Kartoffelstücken finden 2 Vorgänge statt, die Verkorkung schon vorhandener Zellhäute und die Bildung eines Wundperiderms. Mit zunehmendem Alter der Kartoffeln nimmt die Fähigkeit zur Bildung eines Wundverschlusses allmählich ab. Auf diesen Vorgang übt die Vorerwärmung einen bemerkbaren Einfluß aus (im gleichen Sinne wie das Altern).

5) Der Einfluß des Vorerwärmens auf das Austreiben hängt von der Zeitdauer ab und von der Temperatur. Günstige Temperaturen liegen unter 40°. Die Beeinflussung der Atmung und der chemischen Umsetzungen ist bei länger dauernder Einwirkung eines bestimmten Temperaturgrades weitergehend als bei kurzer Dauer. Beim Warmbade dürfte die Hauptwirkung der Wärme, und nicht dem Wasser zukommen, da die inneren chemischen Vorgänge durch eine Vorerwärmung in Luft in gleicher Weise beeinflußt werden, wie bei einer gleich lang andauernden in Wasser.

6) Der Stillstand des Wachstums während der Ruheperiode und der Austritt der Knospen aus derselben steht nicht in einer direkten Abhängigkeit von der Menge des vorhandenen Baumaterials, sondern es müssen hier noch andere unbekannte Faktoren maßgebend sein. Zwischen Wachstumsvorgängen und den chemischen Umsetzungen besteht sicher auch ein Zusammenhang. Vielleicht tritt beim Wachstume der Knospen neben einer vorübergehenden Reizwirkung eine andauernde Schwächung durch die Vorerwärmung auf. Tritt diese Schwächung bei schon aus der Ruheperiode ausgetretenen Pflanzenorganen ein (seien es Knospen von Kartoffeln oder von Flieder, Convallaria usw.), so wird sie das Wachstum ungünstig beeinflussen

und in der Tat ist bei solchen Pflanzenorganen durchs Warmbad keine Wachstumsförderung zu erzielen; im Gegenteil wirkt es regelmäßig ungünstig ein, wie nicht veröffentlichte Untersuchungen der Verff. mit Treibpflanzen ergaben. Nahe liegt es anzunehmen, daß die Vorerwärmung auch zur Zeit der Ruheperiode selbst einen ähnlichen Einfluß ausübt, daß aber hier die Schwächung gerade jene inneren Faktoren betrifft, die den Stillstand des Wachstums verursachen; ein früherer Austritt aus der Ruheperiode würde dann die Folge sein. Matouschek (Wien).

Ponguet, M., Action des rayons ultraviolets sur les plantes à coumarine et quelques plantes dont l'odeur provient de glucosides dedoublés. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 151. 1910. p. 566—569.)

Es ist bekannt, daß kumarinhaltige Pflanzen um so intensiver riechen, je mehr die Pflanzen eintrocknen oder auf künstlichem Weg der Plasmolyse unterworfen werden. Der Verf. ließ nun ultraviolettes Licht auf kumarinführende Pflanzen (Anthoxanthum usw.) wirken und fand, daß dieselben eine starke Kumaringeruchentwicklung veranlassen. In gleicher Weise wirkte das ultraviolette Licht auf glykosidhaltige Pflanzen (z. B. Cruciferen, Kirschlorbeer). Es erfolgte eine Spaltung des Glukosids und infolge dessen Entwicklung des betreffenden Aromas, genau so wie nach Einwirkung von anästhetischen Mitteln. Die mikrochemische Untersuchung lehrte, daß die betreffenden Zellen getötet, das in ihnen enthaltene Ferment aber noch tätig war. Neger (Tharandt).

Hudson, C. S. and **Paine, H. S.**, The invertion of cane sugar by invertase. The effect of alcohol on invertase. (Journ. of the Americ. Chem. Soc. Vol. 32. 1910. p. 1350.)

Die Wirkung des Alkohols auf Invertase kann eine dreifache sein: Inaktivierung, Zerstörung und Fällung. Die Inaktivierung ist nicht, wie O' Sullivan und Thomson annehmen, der Konzentration des Alkohols proportional, sondern wird durch eine logarithmische Funktion dargestellt. Die Werte wurden nicht nur mit verdünntem, sondern auch mit 50 und 70-proz-Alkohol ermittelt und in Tabellen zusammengestellt. Die Zerstörung der Invertase durch Alkohol stellt eine monomolekulare Reaktion vor. Die Zersetzungsgeschwindigkeit erreicht bei ca. 50 Proz. Alkohol ein Maximum. Größere Rohrzuckermengen wirken schützend, vielleicht weil der Zucker sich mit dem Enzym zu einer widerstandsfähigen Verbindung vereinigt. Für die beiden Reaktionen, Inversion des Rohrzuckers durch Invertase und Zerstörung letzterer durch Alkohol stellen die Verff. folgende Gleichung auf:

$$\log \frac{A}{A—x} = \frac{K_1}{K_2} (1—e^{—K_2 t})$$

(A = Konzentration des Rohrzuckers bei Beginn; A—x die Konzentration nach der Zeit t; K_1 der Geschwindigkeitskoeffizient der Inversion; K_2 der Geschwindigkeitskoeffizient der Invertasezerstörung.)

Die Fällung der Invertase durch Alkohol ist stets mit einer Aktivitätsschwächung verbunden. Wirksame Enzympräparate werden am besten durch Fällen mit großen Alkoholmengen in Gegenwart von Rohrzucker erhalten.
Emmerling (Hermsdorf).

Huber, P., Über die Lebensdauer der Oxydationsfermente in der Birnfrucht. (Schweizer. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 1910. p. 393 u. ff.)

Mit Chloroform konservierte wässerige Oxydaselösungen aus jungen Birnfrüchten behalten nach J. Kehlhofer die Fähigkeit, Guajaktinktur zu bläuen mehr als 2 Jahre bei. Er zeigte auch, daß die Gerbstoff oxydierende Fähigkeit der unlöslichen Fruchtenzyme durch mehrere Jahre sich erhalten kann. — Verf. experimentierte mit einem frischen, gerade die Presse verlassenden Saft von Schellerbirnen, der durch suspendierte Zellbestandteile stark getrübt war. Er wurde am 1. November 1905 nach Zugabe von 0,2 Proz. Chloroform in durch Kautschuk verschließbare 100-Gramm-Flaschen gefüllt. Am 30. März 1910 war der Saft noch hell gefärbt. Die Flaschen wurden dann geschüttelt und geöffnet. In je 50 ccm Saft wurde CO_2 bezw. Luft 14 Stunden lang eingeleitet. Der erstere Saft (CO_2 enthaltend) blieb unverändert und sein Gerbstoffgehalt betrug 28 Proz. Der mit Luft gesättigte Saft aber wurde braun und enthielt nur 1 Proz. Gerbstoff. Dies besagt, daß die Luft 64 Proz. Gerbstoff zerstört hatte. Matouschek (Wien).

Löb, W. und Pulvermacher, G., Beiträge zur Frage der Glykolyse. I. Über die oxydative Zuckerzerstörung unter der Einwirkung von Organpräparaten. (Biochem. Zeitschr. Bd. 29. 1910. p. 316.)

Der Ergebnisse der vielfach mit theoretischen Betrachtungen durchsetzten Arbeit sind kurz folgende: Aus alkoholischem Pankreasextrakt kann man durch Fällung mit Eisensalzen eine bisher noch nicht weiter aufgeklärte Substanz erhalten, welche wie eine Peroxydase Glukose gegenüber wirkt. Die Substanz ist empfindlich gegen höhere Temperatur. Der eisenhaltige Blutfarbstoff greift, obschon er starke Peroxydaseeigenschaften besitzt, in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd Glukose nicht an, daher muß man die durch das Pankreas erhaltene Substanz, welche die Glykolyse bewirkt, auf einen anderen Körper als den Blutfarbstoff zurückführen. Pepsinsalzsäure und Pankreatin zerstören das glykolytische Vermögen nicht. Aus dem Traubenzucker entstehen neben sehr geringen Mengen Kohlensäure, Ameisensäure und Polyoxysäuren. Als Spaltprodukte des Zuckers treten Formaldehyd und Pentosen auf. Emmerling (Hermsdorf).

van Hasselt, B., Notiz zur Pepsin-Chymosin-Frage. (Zeitschr. für physiol. Chem. Bd. 70. 1910. p. 171.)

Die Versuche, welche Verf. mit durch Salzsäure angesäuerter Milch, wodurch die schädigende Wirkung der Hydroxylionen der Milch beseitigt wird, angestellt hat, sprechen gegen die Identität von Pepsin und Chymosin. Man kann letzteres durch Kochsalz fraktioniert fällen; die so erhaltene Fällung wurde noch dialysiert und so ein Präparat erhalten, welches eine 983mal so starke Labwirkung zeigte als Pepsin. Letzteres von Chymosin frei zu erhalten, gelang nicht. Wird eine Lablösung mit Essigsäure gefällt und der Niederschlag wieder gelöst, so wird, weil Chymosin schwerer löslich ist, eine Pepsinreichere Flüssigkeit erhalten. Emmerling (Hermsdorf).

Pighini, G., Über die Bestimmung der enzymatischen Wirkung der Nuklease mittelst optischer Methode. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 70. 1910. p. 85.)

Den enzymatischen Prozeß der Harnsäureentstehung im tierischen Organismus kann man sich so vorstellen, daß 1) die Nuklease die Nukleïnsäure unter Freiwerden der Purinbasen hydrolysiert, 2) die Aminopurine durch

Guanase und Adenase in Oxypurine übergeführt werden, 3) Hypoxanthin und Xanthin durch eine Oxydase zu Harnsäure oxydiert werden. Die bisherigen Methoden zur Bestimmung der Nuklease sind umständlich und erfordern erhebliche Mengen Material, daher hat Verf. die von Abderhalden empfohlene optische Methode geprüft und gefunden, daß dieselbe die geeignetste für dies Studium ist. Sie eignet sich zu vergleichenden Untersuchungen der Nukleasewirkung in normalen und pathologischen Seras, Organextrakten und zum Studium der Ko-Enzyme, der Paralysatoren und spezifischen Fermentgifte. Emmerling (Hermsdorf).

Bokorny, Th., Über die Glukoside. (Chemiker-Zeitung. 1910. H. 34. p. 1.)

Um festzustellen, zu welchem Zweck in der Pflanze die Glukoside gebildet werden, untersuchte Verf. das Verhalten derselben zu lebender Hefe. Aus Arbutin und Salicin wurde bei Hefe- und Enzymzusatz ein Gärgeruch wahrgenommen, ohne Enzym aber nicht. Bei Salicin trat reichliche Bakterienentwicklung ein. Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß die beiden Glukoside schwer in die Hefezelle eindringen; es ist möglich, daß bei aromatischen Spaltprodukten der Glukoside eine Weiterverarbeitung eintritt.

Emmerling (Hermsdorf).

Power, F. und **Moore, Ch.,** The constituents of colocynth. (Proc. of the Chem. Soc. Vol. 26. 1910. p. 3.)

Beim Destillieren des alkolischen Auszuges des Fleisches der Früchte von Citrullus Colocynthis mit Wasser erhielten die Verff. etwas ätherisches Öl, während in der wässrigen Lösung ein zweiwertiger Alkohol $C^{22}H^{36}O^{2}(OH)^{2}$ vom Schmelzpunkte 285—290 blieb; außerdem eine amorphe bitter schmeckende Substanz. Im wasserunlöslichen Teil wurden nachgewiesen Elaterin, Hentriacontan $C^{31}H^{64}$, ein Phytosterin $C_{27}H_{46}O$ und verschiedene Fettsäuren. In den Kernen der Früchte befand sich ein Enzym und 12,7 Proz. Fett. Emmerling (Hermsdorf).

Palladin, W. und **Stunewitsch, E.,** Die Abhängigkeit der Pflanzenatmung von den Lipoiden. (Biochem. Zeitschr. Bd. 26. 1910. p. 351.)

Die Lipoide funktionieren im lebenden Protoplasma dank ihrer Fähigkeit, sich mit den verschiedensten Stoffen zu verbinden, gewissermaßen als Zement; so ist das Chlorophyll wahrscheinlich in der lebenden Zelle mit Lezithin verbunden; durch Extraktionsmittel kann man diese Bindung zerstören und reines Chlorophyll gewinnen. Reines Chlorophyll ist in Petroläther leicht löslich, aber man kann mittels Petroläther aus gewissen Pflanzen nur sehr wenig Chlorophyll ausziehen, eben weil Petroläther die oben erwähnte Verbindung nicht zerstört. Bei ihren Versuchen, bei denen die Verff. trockene Weizenkeime benutzten, fanden sie, daß auch die Atmung der Pflanze von der Gegenwart von Lipoiden abhängig ist. Die Atmungsenergie kann durch verschiedene Extraktionsmittel sehr verschieden alteriert werden; letzteres wirkt um so schädlicher auf die Kohlensäureausscheidung, je mehr Lipsoide resp. Phosphor es zu entziehen vermag. Man muß daher, wenn man Pflanzen mit wirksamen Fermenten erhalten will, mit Substanzen behandeln, in denen Lipsoide schwer löslich sind.

Emmerling (Hermsdorf).

Kostytschew, S., Ein eigentümlicher Typus der Pflanzenatmung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 65. 1910. p. 350.)

Zur Aufklärung der anaëroben Atmung des Champignons stellte der Verf. Preßsäfte nach dem Buchnerschen Verfahren her, in welchen er Oxydationsvorgänge fand, welche bis zur CO_2 verlaufen. Die produzierte CO_2 ,welche unter anaëroben Bedingungen auftritt, ist in den Säften in einer labilen Verbindung vorhanden und zwar nicht ausschließlich in Form von Carbaminosäuren, jedenfalls in Verbindungen, welche sich nur bei Sauerstoffzutritt, resp. Oxydationsvorgängen spalten. Die Oxydation der Chromogene und die Reduktion der Farbstoffe ist unabhängig von der Kohlensäurebildung. Wahrscheinlich hängt die Bildung des CO_2 mit einer Oxydation der ohne CO_2-Abspaltung entstehenden Acceptoren zusammen. Das Atmungsmaterial bildet der Mannit, von welchem aërob und anaërob gleiche Mengen verschwinden, obgleich bei anaëroben Bedingungen weniger CO_2 produziert wird. Emmerling (Hermsdorf).

Schulze, E., und **Trier, G.,** Über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine. (Zeitschr. f. physiolog. Chem. Bd. 67. 1910. p. 46.)

Die Entstehung und physiologische Bedeutung der in gewissen Pflanzen vorkommenden stickstoffhaltigen Körper: Betain, Trigonellin und Stachydrin ist noch nicht aufgeklärt. Man kann diese drei Körper als Betaine bezeichnen, denn das Trigonellin ist das Methylbetain der Nikotinsäure, das Stachydrin das Methylbetain der Hygrinsäure. Sie zeigen sehr übereinstimmendes Verhalten gegen eine Reihe von Reagentien. Wahrscheinlich finden sich außer den genannten noch andere Betaine im Pflanzenreich, und ihre Verbreitung ist weit größer, als man bisher angenommen hat. Was die physiologische Bedeutung der Betaine für die Pflanze betrifft, so ist dieselbe offenbar eine ganz andere, als die der Aminosäuren, welche bei der Keimung der Samen entstehen, später aber wieder verschwinden, da sie zur Bildung von Eiweißstoffen verbraucht werden, während beispielsweise das Betain nicht nur in den Keimpflanzen von Vicia sativa, sondern auch in neunwöchentlichen Pflanzen gefunden wird. Ähnlich ist es mit dem Trigonellin. Die Betaine sind wahrscheinlich nicht als Abfallstoff resp. Nebenprodukte des Stoffwechsels aufzufassen, vielmehr liegt es nahe anzunehmen, daß die für die Pflanze nicht mehr für die Proteïnbildung nötigen Aminosäuren in indifferente Betaine übergeführt werden, beispielsweise Methylprolin (Hygrinsäure) in Stachydrin, Aminoessigsäure in Betain. Bezüglich der Darstellung der Betaine aus den Pflanzen und ihre Trennung muß auf die ausführlichen Angaben des Originals verwiesen werden. Emmerling (Hermsdorf).

Perrier, Sur la combustion de l'aldéhyde éthylique par les végétaux inférieurs. (Compt. rend. hebd. d. séanc. de l'acad. d. scienc. T. 151. 1910. p. 163—165.)

Acetaldehyd ist schon längst als Produkt der alkoholischen Gährung bekannt; er bildet sich in reichlichen Mengen, wenn Luft zugegen ist, aber man findet ihn auch, wenn die Gährung bei Luftabschluß stattfand. Seine Entstehung wird der Oxydation des Alkohol durch Hefe zugeschrieben. Mazé war der erste, der Alkohol und Acetaldehyd als zwei Phasen des Abbaus und der Verdauung der Zuckerarten durch pflanzliche Organismen auffaßte. Der Acetaldehyd äußert aber wie der homologe Formaldehyd schon in ge-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ringen Mengen gegen die meisten pflanzlichen Organismen eine antiseptische Wirkung, man muß daher annehmen, daß diese Substanz, sowie sie entsteht, auch schon wieder verarbeitet wird. Verf. hat bei Arbeiten über Oxydation einiger organischen Verbindungen Organismen kennen gelernt, die eine bedeutende oxydierende Wirkung ausübten, die fähig waren, auf völlig mineralischem Nährboden mit Acetaldehyd als einzigen kohlen- und wasserstoffhaltigem Nährboden zu gedeihen. Verf. beschreibt einen Nährboden, dem er wechselnde Mengen von Aldehyd zusetzte. Von den in Frage kommenden Organismen, namentlich einer Torulaart, wurde der Aldehyd völlig zum Schwinden gebracht und zwar hatte die Torula-Kultur in 48 Stunden 0,278 g in 12 Tagen 0,780 g Aldehyd oxydiert. Als anfängliche Konzentration waren in 200 ccm der Nährlösung 0,867 g Aldehyd enthalten. Mit ähnlichen Versuchen unter Verwendung von Formaldehyd ist Verf. noch zu keinem positiven Resultate gelangt. Marshall (Halle a. S.)

Ehrlich, F., Über die Vergärung des Tyrosins zu p-Oxyphenyläthylalkohol (Tyrosol). (Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 44. 1911. p. 139.)

In derselben Weise wie andere Aminosäuren durch Hefe zu den um ein Kohlenstoffatom ärmeren Alkoholen vergoren werden, beispielsweise Leucin zu Amylalkohol, so wird auch das Tyrosin in den entsprechenden Alkohol p-Oxyphenyläthylalkohol (Tyrosol) übergeführt. Die Vergärung geschieht leicht in Gegenwart von Zucker und viel Hefe. Bei den Versuchen wurden 15 g reines l-Tyrosin in eine Lösung von 1200 g Rohrzucker in 10 Liter Wasser eingetragen und bis zum vollständigen Lösen gekocht. Nach schnellem Abkühlen wurden 600 g frischer obergäriger Brennereihefe zugesetzt. Nach 3—4 Tagen war die Gärung beendet, und es gelang aus der abfiltrierten Flüssigkeit durch Verdampfen, Ausziehen mit Äther und weitere Reinigungsmethoden 8,5 g reines Tyrosol zu gewinnen, welches bis jetzt nicht bekannt war.

Daß das Tyrosol ein normales Eiweißstoffwechselprodukt der Hefe ist, wurde durch besondere Versuche nachgewiesen; sein Nachweis geschieht bequem als Dibenzoat. Neben dem Tyrosol entstehen noch, wie es scheint, Zwischenprodukte, welche noch nicht näher untersucht sind.

Emmerling (Hermsdorf).

Groß, E., Über die Entstehung von Essigsäure und Ameisensäure bei der Hydrolyse von ligninhaltigen Substanzen. (Zeitschr. f. angew. Chem. 1910. Heft 38.)

Aus ligninhaltigen Stoffen bildet sich bei niederer Temperatur (110°) Essigsäure und Ameisensäure, Oxydationsmittel brauchen nicht vorhanden zu sein; reine Zellulose gibt keine der beiden Säuren, auch Pektin und Pentosan verhalten sich nicht wie Lignin. Emmerling (Hermsdorf).

Ackermann, D., Über ein neues, auf bakteriellem Wege gewinnbares Aporrhegma. (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 69. 1910. p. 273.)

Aporrhegmen werden die Bruchstücke verstanden, welche als Bruchstücke der Aminosäuren des Eiweißes auf physiologischem Wege entstehen können und wie sie bereits oft beispielsweise bei der Fäulnis erhalten worden sind, wie Pentamethylendiamin aus Lysin, und Aminobuttersäure aus Glutaminsäure usw. Verf. hat durch Fäulnis von Lysin unter Zusatz von Pepton und Traubenzucker nach dem Versetzen mit etwas faulem Pankreas

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Pentamethylendiamin und wahrscheinlich ε-Aminocapronsäure erhalten. Unter denselben Bedingungen lieferte Arginin Tetramethylendiamin und δ-Aminovaleriansäure, Glutaminsäure aber γ-Aminobuttersäure; ob aus Asparaginsäure etwa β-Alanin entsteht, ist noch nicht nachgewiesen.

Emmerling (Hermsdorf).

Willstätter, Richard, Untersuchungen über Chlorophyll. XI. Über Chlorophyllase. Von **R. Willstätter** und **A. Stoll.** (Liebigs Annalen Bd. 378. 1911. p. 18.)

Schon früher hatte Willstätter beobachtet, daß beim langdauernden Extrahieren der Blattmehle verschiedener Pflanzen mit Alkohol Chlorophyll von wechselndem Phytolgehalt erhalten wird. Das Phytol ist ein Alkohol noch nicht aufgeklärter Konstitution, der aus dem Chlorophyll durch Verseifung mit alkoholischem Kali und nachherigem Aufnehmen mit Äther gewonnen wird. Er macht etwa ⅓ des Moleküls des Chlorophylls aus. Erst nach den Aufklärungen der zu besprechenden Arbeit konnte nun der Beweis geliefert werden, daß tatsächlich das Chlorophyll aller der sehr zahlreichen untersuchten Pflanzen bezüglich seines Phytolgehaltes identisch ist, wenn rasch mit Alkohol extrahiert wird.

Diese Erscheinung nun findet ihre Erklärung in der Tatsache, daß bei der Einwirkung von Äthylalkohol auf das Blattmehl unter dem Einfluß eines im Mehl enthaltenen Enzyms, das Chlorophyllase genannt wurde, eine Alkoholyse unter Ersatz des Phytols durch den Athoxylrest stattfindet. Das früher von Borodin durch Alkoholextraktion hergestellte krystallisierte Chlorophyll war nicht unverändertes Chlorophyll, sondern es war durch den Austausch von Phytol gegen Äthylalkohol entstanden. Das Chlorophyll enthält nun demnach drei Carboxylgruppen, eine frei, eine mit Methylalkohol und eine mit Phytol veresterte. Die letztere reagiert mit dem Äthylalkohol oder falls man mit Holzgeist extrahiert, auch mit diesem unter Ersatz von Phytol durch Methoxyl.

Die Chlorophyllase ist eine Esterase, deren Wirkung bisher durch keine andere Lipase wie Ricinus- und Pankreaslipase ersetzt werden konnte. Das Chlorophyll oder sein magnesiumfreies Abbauprodukt, das Phäophytin, ist für sie spezifisches Substrat. Andere Wachse, wie z. B. Wallrat werden durch das Enzym nicht gespalten.

Als Enzym diente bisher meist das extrahierte Blättermehl, dessen Wirksamkeit gegen eine kolorimetrisch eingestellte Chlorophyllösung untersucht wurde. Die Reaktion zwischen Chlorophyll und Äthylalkohol könnte monomolekular verlaufen, da die Konzentrationsänderung des Alkohols zu vernachlässigen sein würde. Die Umwandlungskonstante hat aber einen starken Gang, bedingt hauptsächlich durch die Tatsache, daß das Enzym bei der Reaktion zerstört wird. In der Tat konnte gezeigt werden, daß ein Blattmehl, welches schon 5 oder 10 Stunden als Ferment gearbeitet hatte, einen Teil seiner Wirksamkeit eingebüßt hatte.

Die Enzymreaktion folgt bis zu einer gewissen Verdünnung der Schützschen Regel, denn die doppelte Enzymmenge bewirkte in 5 Stunden dieselbe Umwandlung wie die einfache in 10 Stunden. Die alkoholisierten Chlorophyllösungen verhalten sich bezüglich ihrer Umwandlungsintensität ungefähr wie ihre Konzentrationen an Chlorophyll.

Zur Reaktion ist ein Zusatz von Wasser erforderlich. Das Temperaturoptimum liegt etwa bei 20°. Beim Kochen mit Alkohol wird das Enzym zerstört. In jungen Blättern ist relativ wenig enthalten; es vermehrt sich mit dem Alter der Blätter und ihrer Zunahme an Chlorophyll. Durch Abpressen bei hohen Drucken kann man einen wirksamen Preßsaft gewinnen, aus dem man mit Alkohol ein wirksames Präparat in Flochen niederschlagen kann. Doch wird die Hauptmenge des wirksamen Anteils im Preßkuchen zurückgehalten.

Wird der Alkohol durch wasserhaltigen Äther ersetzt, so findet statt der Alkoholyse eine Hydrolyse unter Phytolabspaltung und Freimachung der zweiten Carboxylgruppe statt. So wird also der Monomethylester des Chlorophylls erhalten.

Die Alkoholyse ist eine umkehrbare Fermentreaktion, da unter dem Einflusse der Chlorophyllase der Äthoxylrest wieder durch den Phytolrest ersetzt werden konnte. Und zwar gelang das bis zu 10 Proz. Das Ferment ist außerordentlich verbreitet. Es findet sich in allen chlorophyllhaltigen Blättern und zwar in verschiedener Menge. Das Ferment einer Pflanze kann gegen das anderer ersetzt werden und so beim Ersatz fermentarmer durch fermentreiche Mehle energischer Umsatz der der ersten Pflanze zugehörigen Extrakte als mit ihrem eigenen Ferment erzielt werden.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Rosenthaler, L., Zur Kenntnis der reduzierenden Wirkung von Milch, Leber und Hefe. (Asymmetrische Reduktion auf biochemischem Wege). (Zeitschr. f. Untersuch. v. Nahrungs- u. Genußmitteln. Bd. 20. 1910. p. 448.)

Es kann als sicher angenommen werden, daß die reduzierenden Wirkungen der Milch nicht auf die Gegenwart einer Reduktase zurückzuführen sind, sondern auf Mikrobentätigkeit. Zu den bekannten reduzierbaren Stoffen (Indigo, Lackmus, Methylenblau) gesellt sich die Benzoylameisensäure, welche zu l-Mandelsäure reduziert wird. Es handelt sich dabei um eine asymmetrische Reduktion, denn r-Mandelsäure wird durch Milch nicht in ein optisch aktives Produkt übergeführt; die reduzierende Substanz muß selbst asymmetrischen Bau besitzen, es kommen als solche weder Milchzucker, noch Traubenzucker oder Abbauprodukte des Kaseïns in Frage. Die Reduktion ist lediglich auf Bakterien zurückzuführen.

Emmerling (Hermsdorf).

Navassart, E., Über den Einfluß der Alkalien und Säuren auf die Autolyse der Hefe. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. 70. 1910. p. 189.)

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Alkalien die Autolyse der Hefe vermindern, ganz wie bei der Autolyse tierischer Gewebe. 0,2 Proz. setzen herab, 0,4 Proz. sistieren vollständig. Säuren steigern die Autolyse nicht, im Gegensatz zu tierischen Geweben, sie stören im Gegenteil.

Emmerling (Hermsdorf).

Iwanoff, L., Über die Wirkung der Phosphate auf die Ausscheidung der Kohlensäure durch Pflanzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 25. 1910. p. 171.)

Bei früheren Versuchen (Centralbl. f. Bakter. Abt. I. Bd. 24. 1909) war Verf. zu dem Schluß gekommen, daß die Phosphorsäure unmittelbar einen stimulierenden Einfluß auf die alkoholische Zymasegärung habe, indem zunächst eine Depolymerisation der Hexose, dann eine Verbindung der entstandenen Produkte mit Phosphorsäure unter Einwirkung einer „Synthease“ stattfinde, und endlich diese Phosphorsäureverbindung durch die „Alkoholase“ unter Bildung von Kohlensäure und Alkohol zersetzt werde. Jeden-

Pentamethylendiamin und wahrscheinlich ε-Aminocapronsäure erhalten. Unter denselben Bedingungen lieferte Arginin Tetramethylendiamin und δ-Aminovaleriansäure, Glutaminsäure aber γ-Aminobuttersäure; ob aus Asparaginsäure etwa β-Alanin entsteht, ist noch nicht nachgewiesen.

Emmerling (Hermsdorf).

Willstätter, Richard, Untersuchungen über Chlorophyll. XI. Über Chlorophyllase. Von **R. Willstätter** und **A. Stoll.** (Liebigs Annalen Bd. 378. 1911. p. 18.)

Schon früher hatte Willstätter beobachtet, daß beim langdauernden Extrahieren der Blattmehle verschiedener Pflanzen mit Alkohol Chlorophyll von wechselndem Phytolgehalt erhalten wird. Das Phytol ist ein Alkohol noch nicht aufgeklärter Konstitution, der aus dem Chlorophyll durch Verseifung mit alkoholischem Kali und nachherigem Aufnehmen mit Äther gewonnen wird. Er macht etwa ⅓ des Moleküls des Chlorophylls aus. Erst nach den Aufklärungen der zu besprechenden Arbeit konnte nun der Beweis geliefert werden, daß tatsächlich das Chlorophyll aller der sehr zahlreichen untersuchten Pflanzen bezüglich seines Phytolgehaltes identisch ist, wenn rasch mit Alkohol extrahiert wird.

Diese Erscheinung nun findet ihre Erklärung in der Tatsache, daß bei der Einwirkung von Äthylalkohol auf das Blattmehl unter dem Einfluß eines im Mehl enthaltenen Enzyms, das Chlorophyllase genannt wurde, eine Alkoholyse unter Ersatz des Phytols durch den Athoxylrest stattfindet. Das früher von Borodin durch Alkoholextraktion hergestellte krystallisierte Chlorophyll war nicht unverändertes Chlorophyll, sondern es war durch den Austausch von Phytol gegen Äthylalkohol entstanden. Das Chlorophyll enthält nun demnach drei Carboxylgruppen, eine frei, eine mit Methylalkohol und eine mit Phytol veresterte. Die letztere reagiert mit dem Äthylalkohol oder falls man mit Holzgeist extrahiert, auch mit diesem unter Ersatz von Phytol durch Methoxyl.

Die Chlorophyllase ist eine Esterase, deren Wirkung bisher durch keine andere Lipase wie Ricinus- und Pankreaslipase ersetzt werden konnte. Das Chlorophyll oder sein magnesiumfreies Abbauprodukt, das Phäophytin, ist für sie spezifisches Substrat. Andere Wachse, wie z. B. Wallrat werden durch das Enzym nicht gespalten.

Als Enzym diente bisher meist das extrahierte Blättermehl, dessen Wirksamkeit gegen eine kolorimetrisch eingestellte Chlorophyllösung untersucht wurde. Die Reaktion zwischen Chlorophyll und Äthylalkohol könnte monomolekular verlaufen, da die Konzentrationsänderung des Alkohols zu vernachlässigen sein würde. Die Umwandlungskonstante hat aber einen starken Gang, bedingt hauptsächlich durch die Tatsache, daß das Enzym bei der Reaktion zerstört wird. In der Tat konnte gezeigt werden, daß ein Blattmehl, welches schon 5 oder 10 Stunden als Ferment gearbeitet hatte, einen Teil seiner Wirksamkeit eingebüßt hatte.

Die Enzymreaktion folgt bis zu einer gewissen Verdünnung der Schützschen Regel, denn die doppelte Enzymmenge bewirkte in 5 Stunden dieselbe Umwandlung wie die einfache in 10 Stunden. Die alkoholisierten Chlorophyllösungen verhalten sich bezüglich ihrer Umwandlungsintensität ungefähr wie ihre Konzentrationen an Chlorophyll.

Zur Reaktion ist ein Zusatz von Wasser erforderlich. Das Temperaturoptimum liegt etwa bei 20°. Beim Kochen mit Alkohol wird das Enzym zerstört. In jungen Blättern ist relativ wenig enthalten; es vermehrt sich mit dem Alter der Blätter und ihrer Zunahme an Chlorophyll. Durch Abpressen bei hohen Drucken kann man einen wirksamen Preßsaft gewinnen, aus dem man mit Alkohol ein wirksames Präparat in Flochen niederschlagen kann. Doch wird die Hauptmenge des wirksamen Anteils im Preßkuchen zurückgehalten.

Wird der Alkohol durch wasserhaltigen Äther ersetzt, so findet statt der Alkoholyse eine Hydrolyse unter Phytolabspaltung und Freimachung der zweiten Carboxylgruppe statt. So wird also der Monomethylester des Chlorophylls erhalten.

Die Alkoholyse ist eine umkehrbare Fermentreaktion, da unter dem Einflusse der Chlorophyllase der Äthoxylrest wieder durch den Phytolrest ersetzt werden konnte. Und zwar gelang das bis zu 10 Proz. Das Ferment ist außerordentlich verbreitet. Es findet sich in allen chlorophyllhaltigen Blättern und zwar in verschiedener Menge. Das Ferment einer Pflanze kann gegen das anderer ersetzt werden und so beim Ersatz fermentarmer durch fermentreiche Mehle energischer Umsatz der der ersten Pflanze zugehörigen Extrakte als mit ihrem eigenen Ferment erzielt werden.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Rosenthaler, L., Zur Kenntnis der reduzierenden Wirkung von Milch, Leber und Hefe. (Asymmetrische Reduktion auf biochemischem Wege). (Zeitschr. f. Untersuch. v. Nahrungs- u. Genußmitteln. Bd. 20. 1910. p. 448.)

Es kann als sicher angenommen werden, daß die reduzierenden Wirkungen der Milch nicht auf die Gegenwart einer Reduktase zurückzuführen sind, sondern auf Mikrobentätigkeit. Zu den bekannten reduzierbaren Stoffen (Indigo, Lackmus, Methylenblau) gesellt sich die Benzoylameisensäure, welche zu l-Mandelsäure reduziert wird. Es handelt sich dabei um eine asymmetrische Reduktion, denn r-Mandelsäure wird durch Milch nicht in ein optisch aktives Produkt übergeführt; die reduzierende Substanz muß selbst asymmetrischen Bau besitzen, es kommen als solche weder Milchzucker, noch Traubenzucker oder Abbauprodukte des Kaseïns in Frage. Die Reduktion ist lediglich auf Bakterien zurückzuführen.

Emmerling (Hermsdorf).

Navassart, E., Über den Einfluß der Alkalien und Säuren auf die Autolyse der Hefe. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. 70. 1910. p. 189.)

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Alkalien die Autolyse der Hefe vermindern, ganz wie bei der Autolyse tierischer Gewebe. 0,2 Proz. setzen herab, 0,4 Proz. sistieren vollständig. Säuren steigern die Autolyse nicht, im Gegensatz zu tierischen Geweben, sie stören im Gegenteil.

Emmerling (Hermsdorf).

Iwanoff, L., Über die Wirkung der Phosphate auf die Ausscheidung der Kohlensäure durch Pflanzen. (Biochem. Zeitschr. Bd. 25. 1910. p. 171.)

Bei früheren Versuchen (Centralbl. f. Bakter. Abt. I. Bd. 24. 1909) war Verf. zu dem Schluß gekommen, daß die Phosphorsäure unmittelbar einen stimulierenden Einfluß auf die alkoholische Zymasegärung habe, indem zunächst eine Depolymerisation der Hexose, dann eine Verbindung der entstandenen Produkte mit Phosphorsäure unter Einwirkung einer „Synthease“ stattfinde, und endlich diese Phosphorsäureverbindung durch die „Alkoholase“ unter Bildung von Kohlensäure und Alkohol zersetzt werde. Jedenfalls ist die Gegenwart der Phosphorsäure für die alkoholische Gärung eben so wichtig, wie die des Zuckers und der Zymase. Um die Bedingungen zu studieren, unter denen in lebender Hefe eine Stimulation durch Phosphorsäure stattfindet, wurden Versuche mit solcher lebenden Hefe angestellt, wobei sich zunächst herausstellte, daß das Verhältnis der lebenden Hefezellen zu der Phosphorsäure von der Rasse und dem physiologischen Zustande der Hefe abhängt. Bei Verwendung von Bierhefe aus einer Petersburger Brauerei war eine Stimulation durch Phosphorsäure sowohl bei lebender als durch Toluol abgetöteter Zellen zu bemerken. Auch bei einigen Preßhefen wurden gleiche Resultate erhalten.

Auch Weizenkeime zeigten bei Zusatz von basischem Phosphat erhöhte Kohlensäureproduktion, saures Phosphat ist von geringerer Wirkung. Gewisse Sorten von Erbsen entwickelten unter den Versuchsbedingungen mehr Kohlensäure als die intakten Samen; es zieht eine Zerstörung des anatomischen Baues also durchaus nicht immer eine Hemmung des Enzyms nach sich; auch hier treten übrigens dieselben Erscheinungen mit basischem Phosphat auf wie bei Hefe. Emmerling (Hermsdorf).

Lebedew, A. von, Über Hexosephosphorsäureester. (Biochem. Zeitschr. Bd. 28. 1910. p. 213.)

Ein Zuckerphosphorsäureester ist im Jahre 1907 von Iwanoff bei der Vergärung von Fruktose oder Glukose mit Acetondauerhefe erhalten worden; diese Angabe ist von Joung bestätigt worden. Auch Verf. hat bereits früher aus gärendem Hefepreßsaft eine Verbindung isoliert, welche er als Verbindung von Phosphorsäure mit einer Hexose ansah. Die fortgesetzten Studien haben zur Bestätigung dieser Annahme geführt, indem das Osazon und der Hexosonphosphorsäureester untersucht wurde. Der aus der Phosphorsäureverbindung isolierte Zuckerester gibt mit p-Bromphenylhydrazin ein krystallinisches Hydrazon vom Schmelzpunkt 128°, welches sich beim Umkrystallisieren aus Methylalkohol in Bromphenylosazon verwandelt. Alle Zahlen sprechen dafür, daß die Zusammensetzung des Esters folgende ist: 1 Mol. Hexose auf 1 Mol. Phosphorsäure. Die Rolle der Phosphorsäure bei der Gärung besteht wahrscheinlich darin, daß Dextrose oder Fruktose durch den Übergang in die Esterform mit nachfolgender Spaltung in eine unstabile Modifikation übergeführt wird, deren Spaltung durch ein Enzym erfolgt. Es ist zweifelhaft, ob die von Joung erhaltene Verbindung rein war. Gärende Zuckerlösung enthält ein durch Bleiacetat fällbares Kolloid, bei dessen Hydrolyse Zucker entsteht. Dies Kolloid — ein Polysaccharid — enthält Phosphor; die Untersuchung der Substanz ist eingeleitet.

Emmerling (Hermsdorf).

Höhnel, F. von, Atichia Treubii v. Höhn. (Saccharomycetes). (Annal. d. Jardin Botan. de Buitenzorg. Treub-Festschrift. Supplém. 3. 1910. p. 19—28.)

Atichia hält Verf. wegen der eigenartigen Entwicklungsgeschichte für einen an epiphytische Lebensweise angepaßten Saccharomyceten. Die Zweizelligkeit der Sporen ist wohl das wichtigste Unterscheidungsmerkmal gegenüber den anderen Saccharomyceten. Die Zellenverschleimung und die hyphenartige Verbindung erklärt Verf. für sekundäre Erscheinungen. An gesunden Blättern von Ficus elastica auf Tjibodas in Java fand er die neue Art: Atichia Treubii, die er genau beschreibt. Außerdem werden alle die Arten, welche man zu Atichia rechnete, und welche wirklich zu dieser Gattung gehören, besprochen. Matouschek (Wien).

Reinke, O., Zur Herstellung alkoholarmer und alkoholfreier Biere. (Chemiker-Zeitung. Jg. 34. 1910. p. 1253.)

Zur Herstellung alkoholarmer Biere empfiehlt Verf. nach dem Dickmaischverfahren 6-proz. ober- oder untergärige Biere auf dem Bottich hoch vergären zu lassen und später auf dem Keller mit ebenso bereiteter, unvergorener 6-proz. Bierwürze zu mischen, zu carbonisieren, tief zu kühlen, zu filtrieren und bei 0,6 atmosph. auf Gefäße zu füllen. Alkoholfreie Biere werden am besten nach Art der Braunschweiger Mumme bereitet. Die nach dem Dickmaischverfahren hergestellte Würze wird auf 70 Proz. eingedickt und in Kellern gelagert. Wird diese klare Mumme mit Wasser verdünnt, mit Kohlensäure imprägniert und auf Flaschen gefüllt, so ergibt sich ein wohlschmeckendes Getränk. Emmerling (Hermsdorf).

Lauterborn, Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 4.—16. Juli 1908). (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 36. 1910. H. 2. p. 238.)

Marsson, Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz bis Coblenz vom 18.—22. Juli 1908. (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. 34. 1910. H. 2. p. 260.)

Die 8. biologische Untersuchung ergab dieses Mal eine etwas stärkere Verunreinigung des strömenden Rheins als sonst zur warmen Jahreszeit, die besonders auf der Strecke Mannheim bis Mainz in Erscheinung trat, wo die festen Abwasserreste, die Pilzflocken und Zellulosefasern sich viel länger im offenen Wasser hielten als dies im Sommer 1907 und 1906 beobachtet worden war. Diese Erscheinung wird in erster Linie als eine Folge des in diesem Jahre für den Sommer sehr niedrigen Pegelstandes angesehen.

Bezüglich der näheren Einzelheiten muß auf die sehr interessanten Berichte selbst hingewiesen werden. Haendel (Groß-Lichterfelde).

Jensen, O., Recherches sur le lait mis en vente à Copenhague et propositions pour son amélioration. (Revue génér. du lait. T. 8. 1910. p. 49—60.)

Als Substrat zur Keimzählung diente: 1000 Leitungswasser, 2,5 NaCl, 2 KH_2PO_4, 1 $MgSO_4$, 10 Glukose, 10 Laktose, 20 Pepton Witte, 120 Gelatine. Die Platten wurden 1 Woche bei 20° C gehalten. In je 1 ccm Vollmilch der 4 Kopenhagener Milchversorgungsgesellschaften wurden bei mehrfach wiederholten (hier zusammengefaßten) Untersuchungen gefunden:

		Mittel
sog. Eismilch in Flaschen	14 000—136 000	54 000
Kindermilch in Flaschen	30 000—2 000 000	387 000
gewöhnliche Flaschenmilch	240 000—2 000 000	602 000
pasteurisierte Flaschenmilch	40 000— 222 000	168 000.

Gelegentlich enthielt Kindermilch 11, pasteurisierte Flaschenmilch 14 Millionen pro ccm. Milch aus anderen Verkaufsstellen ergab: nicht pasteurisiert im Mittel 1,3—12 Millionen, ausnahmsweise bis 120 Millionen, pasteurisiert im Mittel 235 000—3,8 Millionen, ausnahmsweise bis 46,6 Millionen.

Es wird vorgeschlagen, als obere Grenze für nicht pasteurisierte Milch

1 Million, für pasteurisierte 30 000 Keime pro ccm festzusetzen. Die Prüfung soll unter Benutzung der Methylenblau-Reduktion am besten bei 38—40° in Verbindung mit der Gärprobe ausgeführt werden. Milch mit weniger als 1 Million soll mehr als 2, mit weniger als 30 000 mehr als 6 Stunden blau bleiben. Im letzteren Fall tritt in der Gärprobe gewöhnlich Blähung ein.

Löhnis (Leipzig).

Russell, H. L., and Hastings, E. G., Experimental Dairy Bacteriology. VIII + 147 pp., 19 fig. Boston-London (Ginn and Co.) 1909.

Das für Anfänger bestimmte Buch wurde in der Absicht verfaßt, „to train the student in those bacteriological processes that are necessary for him to comprehend thoroughly, before he is in a position to appreciate the relation of microorganisms to dairy processes". Auf die Gewinnung eines Einblickes in und eines eigenen Urteils über die Bedeutung der biologischen Grundlagen des Molkereibetriebes wird demgemäß mit Recht das Hauptgewicht gelegt unter Zurückstellung der rein praktischen Gesichtspunkte (Führung der Säuerung bei der Rahmreifung usw.). Der Text zerfällt in 8 Kapitel: 1) Kulturelle Technik (Herstellung der Nährböden [nach den Vorschlägen der Laboratory Section of the American Public Health Association], Sterilisierung, Gewinnung und Fortzüchtung von Reinkulturen), 2) Mikroskopische Technik (Anfertigung von Präparaten, verschiedene Färbungsmethoden usw.), 3) Infektion der Milch (Keimgehalt der Luft, der Exkremente, des Euters, der Haut und der Haare, Kontaktinfektionen, Gewinnung hygienisch einwandfreier Milch), 4) Veränderungen der Milch (kulturelles Verhalten der Mikroorganismen im allgemeinen, Säuerung, käsige Gerinnung und Peptonisierung der Milch, Alkohol-, Schleim-, Buttersäurebildung usw.), 5) Konservierung der Milch (Einfluß des Erhitzens, Pasteurisieren, Prüfung erhitzter Milch), 6) Beziehungen der Bakterien zur Butter (Keimgehalt des Rahmes, Keimgehalt und Qualität der Butter, Säurewecker usw.), 7) Beziehungen der Bakterien zum Käse (Käsereifung, Käseanalyse, Prüfung der Käsereimilch), 8) Milchhygiene (Milch als Krankheitsträger, Prüfung auf Tuberkelbacillen, Eiterungserreger, Leukocyten- und Fibrinprobe, direkte mikroskopische Milchprüfung).

Anhangsweise ist beigegeben: A. Eine Anleitung zur Herstellung einfacher Pipetten, B. ein Schema für die Bakterienbeschreibung, entsprechend den Beschlüssen der Society of American Bacteriologists, C. eine Umrechnungstabelle für Thermometergrade, englische in metrische Längen-, Flächen- und Raumangaben, D. eine Zusammenstellung des Instrumentariums für die Praktikanten, E. ein kurzer, die wichtigsten technischen Ausdrücke erläuterndes Glossarium, ein Sachregister und eine Plattenzählscheibe (nach Frost).

Die Namen der Verff. bürgen dafür, daß ein für seine Zwecke wohl geeignetes Werk zustande kam, das auch der deutsche Fachgenosse nicht aus der Hand legen wird, ohne diese und jene Anregung empfangen zu haben. Einige Wünsche dürften vielleicht bei einer Neuauflage Berücksichtigung finden. Die Darstellung könnte stellenweise etwas knapper und die Abschnitte zwecks größerer Übersichtlichkeit kürzer gefaßt werden, etwa wie in V. A. Moores „Laboratory Directions for Beginners in Bacteriology". Vermehrung der Abbildungen (Dampftopf, Autoklav usw.) wäre jedenfalls am Platze. Filtration der Gelatine und namentlich des Agars ohne Heißwassertrichter scheint mir eine unnötige Erschwerung, ebenso das Fortlassen des Eiweißzusatzes, der weiterhin nur bei der Bereitung von Fleischextraktgelatine usw. angeraten wird. Die erst später folgende Angabe über den Zweck der Verwendung von Gelatine bezw. von Agar wäre schon weiter vorn am Platze. Zur Bouillon-Entzuckerung verdient die Einsaat von Milchsäurestreptokokken (nach Leichmann) den Vorzug vor der von Th. Smith angegebenen Coli-Methode. Das zur richtigen Auszählung von Gelatineplatten unerläßliche Abstiften der Kolonien mittels Silbernitrat (nach Hiltner-Störmer) wurde nicht erwähnt, ebenso nicht die sehr instruktiven Kreide-Molken-Substrate (nach Beijerinck) und der äußerst praktische Anaëroben-Verschluß nach Wright-Burri. Daß jede auf der Platte entstehende Kolonie sofort eine Reinkultur darstelle (p. 19 und 30), kann nicht als völlig zutreffend hingenommen werden. Die in der Schweiz und in Deutschland üblichen Gärproben werden nicht nur mit Milch, sondern auch unter Zusatz von Lab ausgeführt; speziell in der Schweiz ist die in den Vereinigten Staten als „Wisconsin curd test“ verbreitete Probe seit mehreren Jahrzehnten bekannt und im Gebrauch. Auch für die „certified milk“ dürfte sich dieses Prüfungsverfahren wohl eignen, wie die auf den Milchwettbewerben der „Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft“ gesammelten Erfahrungen mit Sicherheit erwarten lassen. Für gewisse Fälle scheint allerdings die gleichzeitige Benutzung der (nicht erwähnten) Reduktionsprobe empfehlenswert. Löhnis (Leipzig.)

Mazé, P., Technique fromagère, théorie et pratique. (Annales de l'Instit. Pasteur. T. 24. 1910. p. 395—427, 435—466, 543—562, av. 2 pl. [VII et VIII]).

Eine stellenweise etwas allzu wortreiche, aber jedenfalls sehr lesenswerte Arbeit. Verf. betont, daß die von ihm hier aufgestellten Prinzipien und mitgeteilten Theorien von dem Hergebrachten (sc. in der französischen Literatur) stark abweichen. Er wendet sich entschieden gegen die einseitige Beurteilung der „Reifung“ nach dem Verlauf der Stickstoffumsetzungen. Die Käsestofflösung ist ein sekundärer Prozeß, der von den Praktikern nicht angestrebt wird. „Pour eux le fromage n'est autre chose que l'extract insoluble du lait, plus on moins essorcé et débarrassé aussi complètement que possible du sucre de lait ou des dérivés qu'il forme par voie de fermentation.“

Wesentlich für die Reifung der Weichkäse (Brie, Camembert, Coulommiers) sind 1) die Milchsäurebakterien, 2) die „microbes comburants“ (Schimmel und Hefen) an der Oberfläche, 3) die alkalibildenden, die Rötung der Käse veranlassenden Bakterien. Den ersten Rang nehmen die Milchsäurebakterien ein, die zunächst eingehend behandelt werden. In Photogrammen sind verschiedene Streptokokken-Formen („coccobacilles ovoïdes“) reproduziert. Es wird kurz behauptet (aber natürlich nicht bewiesen), daß Vermehrung der Milchsäurebakterien und Zunahme des Säuregrads der Milch parallel verlaufen. Zwecks Kontrollierung der „Reinheit der Gärung“ in Butter und Käse wird dem Praktiker empfohlen, Agarstrichkulturen anzulegen. Vorzügliche Isigny-Butter enthält nur eine kleine Zahl von Milchsäurebakterien, sonst nichts. „La production des bouquets et de la saveur des beurres tels que le consommateurs les réclament est dévolue exclusivment aux ferments lactiques.“ In Übereinstimmung mit Freudenreich wird festgestellt, daß auch Milchsäurebakterien Kaseïn in beschränktem Umfange lösen. Einige an Milchkulturen (ohne $CaCO_3$-Zusatz) gewonnene Zahlen werden mitgeteilt. Milchsäurebakterien veranlassen auch gewisse physikalische Veränderungen des Koagulums, speziell das Fadenziehendwerden (bei der Eisenprobe). „Les ferments lactiques doivent rester les agents directs de la maturation des fromages.“

Es folgt eine kurze, von Photogrammen und Zeichnungen begleitete Beschreibung mehrerer „Arten“ der „Champignons ou ferments comburants“ (Mycoderma, Oidium camemberti, Oid. farinosum, Oid. humi, Oid. tenuis [tenue!], Penic. candidum, album, roqueforti und glaucum). Diese Pilze zerstören den Milchzucker sowie die Milchsäure und greifen das Kaseïn an, doch soll dies nur in beschränktem Umfange geschehen. Das Fett soll intakt bleiben. Einige Zahlen über die Milchsäuretilgung durch verschiedene Pilze werden mitgeteilt; Oid. camemberti und Penic. roqueforti wirken am kräftigsten.

Die Bakterien des „rouge“ hat Verf. in zirka 40 Stämmen studiert, 8 davon seien jedenfalls unentbehrlich. Sie sind sämtlich aërob, unbeweglich, bis auf einen grampositiv, sporenfrei, und wurden durch 5 Min. Erhitzen auf 65° getötet. Sie produzieren wenig Lab und Casease, verflüssigen aber die Gelatine nicht. Das Temperaturoptimum liegt bei 25—30° C. Der Milch erteilen sie ein angenehmes Aroma, das später in Käsegeruch übergeht; nach der Peptonisierung tritt eine rotbraune Färbung auf, die jedoch nie so braun-schwarz wird wie bei B. subtilis. Die Bakterien selbst sind selten gefärbt, nur einige werden im Alter gelb. Die Bedeutung dieser Bakterien liegt in der Alkalisierung des Käseteiges und der dadurch bewirkten Zurückdrängung der Pilze. Außerdem sollen sie den Sauerstoff von den inneren Teilen der Käse fernhalten.

Dicklegung und Behandlung des Bruchs (Einfluß von Lab, Temperatur und Acidität der Milch) werden weiterhin eingehend besprochen. Es werden Ratschläge für die zweckmäßigste Art der Reifung der Milch (für Brie- und Camembertkäserei) erteilt. Der richtig gewonnene Bruch soll nur schwach gesalzen werden; in guten Käsen soll das Salz die Reifung nicht beeinflussen. Beim Verbringen des frischen Käses in den Trockenraum soll der Geruch an frische Butter erinnern; später tritt oft (infolge Entwicklung Essigester produzierender Mycoderma-Arten) Äpfelaroma auf. Gleichzeitig beginnt Oid. Camemberti zu wachsen, dessen Entwicklung am 6.—7. Tage deutlich wird; schwacher Schimmelgeruch macht sich jetzt bemerklich. Am 9. oder 10. Tage wird die Außenpartie alkalisch, der typische Käsegeruch wird deutlich wahrnehmbar; Penic. album und candidum treten in Aktion, alkaliproduzierende Bakterien gesellen sich hinzu. Innen ist der Käse noch durchweg weiß und sauer, doch ist bereits ein schwacher Käsegeschmack vorhanden. Der Käse bleibt in diesem Zustande, bis aller Zucker zerstört ist. Dann sinkt die Acidität rasch, und wenn die Milchsäure völlig geschwunden ist, wird die Kaseïnumwandlung deutlich. 5—6 Tage (nach der Neutralisation) ist der Teig glasig durchscheinend geworden. Von außen her wirkt das Ammoniak; im übrigen aber erfolgt die Umsetzung gleichmäßig durch die ganze Masse hindurch unter dem Einflusse der Milchsäurebakterien. Jedenfalls sollen die Leistungen der an der Oberfläche wachsenden Mikroben die Resultate der „fermentation lactique“ nicht maskieren.

Weiterhin werden die Käsefehler eingehend erörtert: Überhandnehmen von Schimmelpilzen und Anaëroben, Blähung (Salpeterzusatz soll bedenklich sein wegen antiseptischer und giftiger Wirkung der entstehenden salpetrigen Säure), die „graisse“ (veranlaßt durch Oidien, Mycoderma und schleimbildende Bakterien), Auftreten eines bitteren Geschmacks (durch

Laktosehefen), fehlerhafte Färbungen der Käse, speziell „le noir" (veranlaßt durch gewisse Varietäten von Penicillium glaucum). Racodium cellare, ein erst rot, später schwarz gefärbter Schimmel, tritt zuweilen an den Wänden auf und bildet nicht selten auf Port-du-Salut bunte Auflagen. In Roquefortkäsereien macht sich mitunter Isaria casei in nachteiliger Weise bemerklich; die Sporen sind zwar auch grün gefärbt, dagegen bleibt das im Käse allein zur Entwicklung kommende Mycel weiß. Besonders zahlreich können fehlerhafte Erscheinungen an und im alkalisch gewordenen Käse sein. Hierher gehört das Zerfließen des Teigs, starke Fettzersetzung (von der in Rekapitulation eines alten Irrtums behauptet wird, daß sie durch das Ammoniak hervorgerufen werde), lebhafte Anaërobentätigkeit in den (zum Versand) in undurchlässiges Material eingehüllten Käsen, Bräunung und Schwärzung der Käserinde durch Bakterien. Besonders nachteilig kann für den Ausfall der Produkte die Kombination von Port-du-Salut- und Camembertkäserei werden. Die Organismen der „fromages lavés" verdrängen diejenigen der Schimmelkäse, bilden ein fehlerhaftes „rouge" und unterdrücken die Pilze. Solche Camembertkäse mit dem dunklen „rouge" der „fromages lavés" haben nur noch die typische Form; im Geschmack und Aroma stehen sie den Münster- und Géromé-Käsen nahe. Spezielle Bekämpfungsmaßregeln gegen die verschiedenen Fehler werden angegeben.

Ausführliche Darlegungen über die Verwendung pasteurisierter Milch (5 Min. bei 66° C) und von Reifungskulturen schließen sich an. Die dabei innezuhaltende Technik wird im einzelnen geschildert. Zur Fortzüchtung der Milchsäurebakterien-Reinkulturen wird ein an der Hand einer Skizze eingehend beschriebener, alle Luftinfektionen ausschließender Kulturapparat empfohlen. Ebenso wie die zur ersten Infektion erforderlichen Milchsäurebakterien sind auch die anderen Pilz- und Bakterienkulturen zu mäßigen Preisen vom Pariser Pasteur-Institut zu beziehen.

Im letzten Abschnitte werden die für die französischen Weichkäse aufgestellten Prinzipien verallgemeinert und speziell die hohe Bedeutung der Verwendung pasteurisierter Milch und des Vorherrschens der Milchsäurebakterien auf alle anderen Käsegruppen ausgedehnt. Die auch hier reichlich breite Darstellung basiert natürlich zum größten Teil auf den Beobachtungen anderer Forscher, andrerseits entbehrt sie (speziell inbezug auf die generelle Empfehlung der Milchpasteurisierung) des nötigen experimentellen Fundaments. Duclaux wird (weil er die Verstärkung der Milchsäurebildung durch „Vorgärung" im Käsekessel zur Unterdrückung der Bakteriensäuregärung empfahl!) kurzerhand als Vertreter der Milchsäurebakterien-Theorie hingestellt: „ou peut donc affirmer que les vrais ferments du fromage de Cantal sont les ferments lactiques." Für Maroilles-Käse wird die Verminderung der Höhe auf ½ der bisher üblichen angeraten. Über Naturlab-Bereitung, Nutzen der Herstellung fetter und magerer Käse wird gesprochen.

Auf den letzten Seiten (p. 559—562) werden in den „Conclusions générales" nochmals die verschiedenen Hauptpunkte ausführlich zusammengestellt. Die Milchsäurebakterien sollen mit 1 oder 2 Ausnahmen die ganze Innenflora des frischen Käseteigs ausmachen. Sie fungieren als Aromabildner und sie sind es, die den Käsestoff gleichmäßig durch die ganze Masse hindurch in erwünschtem Umfange lösen. Alle Fehler und Zufälle in der Käsereifung haben ihren Grund in einer schlechten Regelung der „fermentation lactique."

Löhnis (Leipzig).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Kissling, R., Fortschritte auf dem Gebiete der Tabakchemie. (Chem. Ztg. 1910. No. 55. p. 486.)

In einem Artikel über die Fortschritte auf dem Gebiete der Tabakchemie behandelt Verf. auch die Fermentation und die dabei sich abspielenden Prozesse. Durch die neueren Untersuchungen ist bewiesen, daß der Vorgang keine enzymatischen oder mikrobiologischen Ursachen hat, daß hier vielmehr Oxydationsprozesse rein chemisch physikalischer Natur eine Rolle spielen, wobei vielleicht das Eisen als Katalysator wirkt. Es werden die diesbezüglichen Arbeiten der verschiedenen Autoren angeführt.

Emmerling (Hermsdorf).

Piedallu, Sur une nouvelle moisissure du tannage à l'huile, le Monascus olei. (Compt. rend. hebd. d. séanc. de l'acad. d. scienc. T. 151. 1910. p. 397—399.)

Verf. beschrieb früher als Monascus purpureus einen Pilz, den er auf den Kannenböden des sogenannten Jaganoels und in mit Öl behandelten Häuten der Sämischgerberei gefunden hatte. Derselbe hatte mit der de Wentschen Diagnose des M. purpureus übereingestimmt. Er züchtete nunmehr den de Wentschen Pilz, ferner den Monascus Barkeri vergleichshalber neben dem von ihm gefundenen, und teilt verschiedene Unterschiede mit, durch die er sich berechtigt glaubt, seinen Fund als neue Art anzusprechen, die er mit dem Namen Monascus Olei belegt. Der übrige Teil der Arbeit ist biologischen Unterscheidungsmerkmalen gewidmet.

Marshall (Halle a. S.).

King, W. E. and **Doryland, C. J. T.,** The influence of cultivation upon soil bacteria and their activities. (Kansas Exper. Sta. Bull. 161. 1909.)

Die Verff. machten es sich zur Aufgabe, den Einfluß der Kultivierung des Bodens auf die Zahl und Tätigkeit der Bakterien zu studieren. Ihre Methodik war in mehreren Punkten von der üblichen abweichend. Anstatt einer Durchschnittsprobe von mehreren hundert Gramm von verschiedenen Stellen eines Feldes nehmen sie einen Kubikzentimeter von einer einzigen Stelle, der dann zum Plattengießen benutzt wird. Die Probe wurde mit 19 ccm sterilen Wassers fünf Minuten geschüttelt, und ein Kubikmillimeter, mit geaichter Platinöse entnommen, diente zum Plattengießen. Hierzu wurde nicht Gelatine, sondern Agar verwandt; die Platten wurden bei 23° gehalten und nach 20 bis 24 Stunden gezählt. Die Übereinstimmung bei Parallelbestimmungen ist unter diesen Umständen unbefriedigend.

Auf zwei Versuchsfeldern mit sandigem Lehm und Lehmschlemmboden wurde je eine Parzelle 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm und 25 cm tief nach jedem Regen umgegraben; zwei Parzellen blieben unberührt. Von Mitte März bis Mitte Juni wurden zwölf Zählungen vorgenommen, welche im großen Durchschnitt eine Zunahme der Keimzahl bis zu 15 cm, dann eine recht schnelle Abnahme ergeben. In den tiefer kultivierten Böden ist die Schicht der größten Bakterienzahl ein wenig tiefer. Die Bodenbehandlung hatte allgemein eine Zunahme der Keimzahl zur Folge, bis zu 26,9 Proz. bei Lehm, während beim sandigen Boden die Zunahme mit der Tiefe der Kultivierung nicht den geringsten Zusammenhang zeigt. Der Versuch wurde später in der Weise fortgesetzt, daß nur die eine Hälfte jeder Parzelle wiederum gepflügt wurde, während die andere unberührt blieb. Durchgreifende charakteristische Unterschiede konnten nicht festgestellt werden; bemerkenswert war der starke Rückgang der Bakterien in sämtlichen Parzellen im Monat August.

Die Ammoniakbildung wurde ebenfalls in einer neuen Weise durchgeführt. $^1/_{10}$ ccm Boden wurde mit 50 ccm Nähragar gemischt auf Erlenmeyerflaschen verteilt. Nach fünf Tagen wurden 10 ccm steriles Wasser hinzugegossen und nach 10 Minuten abgegossen und zur Ammoniakbestimmung nach Neßler verwandt. Die Reduktion von Nitraten zu Nitriten wurde kolorimetrisch annähernd bestimmt, ebenso die Gasbildung in verschiedenen Zuckern. Tiefes Pflügen vermehrte im Allgemeinen die Anzahl oder Wirksamkeit der Ammoniakbildner; doch sind die Abweichungen recht erheblich. Die Nitratreduktion scheint durch tiefes Pflügen vermindert zu werden. Die Gasbildung zeigte keine Beziehungen zur Bodenbehandlung.

Otto Rahn (East Lansing, Mich.).

Russell, E. J. and **Hutchinson, H. B.**, The effect of partial sterilisation of soil on the production of plant food. (The Journ. of Agric. Scienc. Vol. 3. 1909. p. 111—144, w. plates VIII and IX.)

Die partielle Sterilisation wurde entweder durch Erhitzen der Erde auf 98° C ausgeführt, oder durch Zusatz von 4 Proz. Toluol, das man entweder in der Erde beließ oder durch Ausbreiten desselben (nach 3 Tagen) wieder zur Verdunstung brachte. Durch sehr eingehende Untersuchungen wurden in Übereinstimmung mit Hiltner und Störmer starke Ab- und nachfolgende Zunahmen der Bakterien- und Ammoniakzahlen festgestellt, und weiterhin speziell im Einklang mit Störmer konstatiert, daß die vorteilhafte Wirkung der partiellen Bodensterilisationen vornehmlich auf die Abtötung von Protozoen zurückzuführen ist, die dann rasch von Bakterien zersetzt werden können. Außerdem aber ist dieser Punkt insofern von besonderer Wichtigkeit, als diese Organismen im Boden die nützlichen Bakterien dadurch beeinträchtigen, daß sie entweder als echte Phagocyten oder in anderer Weise schädlich wirken. Colpoda cucullus wurde sehr häufig gefunden und als stark bakterienvernichtend erkannt. In normalem Boden besteht ein gewisses Gleichgewicht zwischen Bakterien und Phagocyten. Infolge Protozoen-Reichtums „kranker“ Boden wirkt bei Überimpfung nachteilig auf gesunden Boden ein; dagegen gilt dies nicht inbezug auf klar filtriertes Extrakt aus solcher Erde. Eben dieser Punkt führte die Verff. zur Erkenntnis der großen Bedeutung der Protozoen. Trocknen des Bodens schädigt diese Organismen ebenfalls sehr; hierin findet die Erhöhung der bakteriellen Aktivität in getrockneten Erden ihre Erklärung.

Daß die Salpeterbakterien, die durch die partielle Sterilisation zunächst vernichtet wurden, sich später nach erneuter Zuführung zwar in der mit Toluol behandelten, dagegen nicht in erhitzter Erde entwickelten, wird auf die Entstehung toxisch wirkender Substanzen zurückgeführt (vgl. hierzu die Arbeiten von Sp. U. Pickering im Journ. Agric. Science. 1908—1910.)

Löhnis (Leipzig).

Otto, R. und **Kooper, W. D.**, Untersuchungen über den Einfluß giftiger, alkaloidführender Lösungen auf Boden und Pflanzen. (Landw. Jahrb. Bd. 39. 1910. p. 397—407.)

In Fortführung von R. Ottos Untersuchungen über das Verhalten von Strychnin (1891—1893) wird jetzt festgestellt, daß Nikotin im Humusboden adsorbiert, z. T. unter Ammoniakbildung zersetzt wird und z. T. sich verflüchtigt. Wärme und Feuchtigkeit begünstigen die Umsetzung. Zu Tabak wirkte Nikotin als vorzüglicher Stickstoffdünger, gut auch zu Solanum tuberosum. Löhnis (Leipzig).

Liebert, F., Het afbreken van het urinezuur door bakteriën. (Verslag van de gewone vergaderingen der wis en natuurkund. Afdeel. Akad. Amsterdam. Bd. 17. 1909. p. 990—1001. Mit 1 Taf.)

Eine Arbeit aus Beijerincks Laboratorium. Harnsäure wird durch aërobe Mikroorganismen in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt unter intermediärer Bildung von Allantoin, Harnstoff und Oxalsäure. Zwei Gruppen aërober Bakterien können in Tätigkeit treten: 1) bei schwachsaurer oder neutraler Reaktion Fluoreszenten und ein (nicht beschriebenes, schon länger im Laboratorium fortgezüchtetes) Bact. calco-aceticum, 2) in dem alkalisch gewordenen Medium ein (sehr kurz charakterisiertes) Bact. odoratum und ein nicht sporenbildender, nicht verflüssigender B. (Urobac.) Musculi, der bis 3,6 Proz. Harnstoff in 1-proz. Peptonlösung zersetzt. Harnsäure kann sowohl als C- wie als N-Quelle dienen. B. pyocyaneus und Stutzeri können die Harnsäure als C-Quelle bei der Denitrifikation benutzen.

Unter völliger Anaërobiose tritt Bac. acidi urici n. sp. in Tätigkeit, der aus Harnsäure, Kohlensäure, Ammoniak und wenig (in der Menge schwankend) Essigsäure produziert. Möglicherweise geht hier die Zersetzung über Glykokoll. B. acidi urici ist lebhaft beweglich, obligat anaërob, 0,7: 5 μ groß, mit 2,5 μ messenden, runden oder ovalen Sporen; auf Fleischagar bildet er durchscheinende, runde oder unregelmäßig umrandete Kolonien. Photogramme von Ausstrichpräparaten sind auf der beigegebenen Tafel reproduziert.

Zur Anhäufung diente folgende Lösung: 300 Leitungswasser, 1 Harnsäure, 0,15 K_2HPO_4; zur Gewinnung der Aëroben in 1 Liter Erlenmeyerkolben gefüllt, mit Erde geimpft, bei 30° C kultiviert. Nach einer Woche ist die meiste Harnsäure verschwunden, oxalsaurer Kalk scheidet sich an den Wänden des Gefäßes ab; er wird weiterhin ebenfalls zersetzt. Fluoreszens setzte z. B. von 500 mg Harnsäure in 2 Tagen 82, B. calco-aceticum 96 mg um.

Zur Anaërobenkultur wurden je 100 ccm in Stöpselflaschen gefüllt und mit Erde oder Schlamm geimpft. Das Temperaturoptimum liegt bei 35°, unter 30 und oberhalb 45° wird die Umsetzung schwächer. Dem schädlichen Einfluß des entstehenden Ammoniaks muß durch Zugabe von $MgHPO_4 . 7\ H_2O$ begegnet werden. Löhnis (Leipzig).

Ruyter de Wild, J. C. de en Mol, D., Entproeven met bacteriëncultuur „Farmogerm". (Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations. VII. 1910. p. 147—152.)

Farmogerm wird in viereckigen Flaschen (Bakterienkultur auf gelatinösem Substrat) verkauft. Der Preis des für 0,4 ha berechneten Quantums stellt sich in Holland auf 5 fl. Die Impfversuche (zu Luzerne und Weißklee) wurden in Gefäßen (mit sehr armem, künstlichem Sandboden) und auf Freilandparzellen (auf Marschboden, der seit mindestens 10 Jahren keine Luzerne getragen hatte) ausgeführt. In allen Fällen blieb ein Erfolg aus. Bei (von Beijerinck ausgeführten) mikroskopischen Prüfungen ergab sich, daß das Präparat so stark mit allerhand anderen Bakterien und Monaden infiziert war, daß Knöllchenbakterien darin nicht mit Sicherheit erkannt werden konnten. Löhnis (Leipzig).

Golf, Die Düngungsfrage für die Landwirtschaft in den Tropen. (Die Umschau. 1910. p. 616—617.)

Die Lateritböden werden auch in den deutschen Kolonien bald der Düngung bedürfen. Es muß der Boden geimpft werden. Die Gründüngung ist aber im wesentlichen nur als N-Düngung zu betrachten. Von den anderen Düngemitteln spielt der Stalldünger eine geringere Rolle, denn er ist in geringer Menge zu haben. Dagegen können die Abfälle der meisten Plantagenkulturen durch Kompostierung nutzbar gemacht werden, so besonders die bei der Verarbeitung von Ölfrüchten erhaltenen Rückstände. Besonders wertvoll ist die Holzasche. Rohphosphate üben in manchen Ländern der Tropen eine gute Wirkung aus; sie finden sich dort. Kalk wird auch meistens aus Kalksteinen und Mergeln des eigenen Landes entnommen werden können. Die Kalidüngung müßte aus Staßfurt bezogen werden.

Matouschek (Wien).

Lemmermann, Blanck und **Staub,** Weitere Beiträge zur Frage der Stickstoffassimilation des weißen Senfes. (Die landw. Versuchs-Stationen. Bd. 73. 1910. p. 425.)

In einer früheren Arbeit (siehe diese Zeitschr. Bd. 22. p. 451) kamen die Verff. zu dem Schlusse, daß der weiße Senf die Stickstoffassimilation im Boden nach der Ernte in besonderem Maße zu fördern nicht imstande ist. Die neueren Ergebnisse Pfeiffers und seiner Mitarbeiter (siehe diese Zeitschr. Bd. 28. p. 539), aus welchen hervorzugehen scheint, daß der Senf eine gewisse Sonderstellung unter den Nichtleguminosen hinsichtlich des Stickstoffbindungsvermögens einnimmt, haben Verff. veranlaßt, nochmals den Einfluß des Senfs auf die Vorgänge der Stickstoffbindung im Boden eingehender zu studieren. Sie führten in den Sommern 1908 und 1909 Stickstoffbilanzversuche (Vegetationsversuche in Gefäßen) zur weiteren Klärung der interessierenden Frage aus.

In den unbepflanzt gebliebenen Gefäßen ergaben sich geringe Stickstoffverluste, die jedoch nicht größer waren, als die wahrscheinlichen Fehler. Daher darf angenommen werden, daß die Menge des Stickstoffs in diesen Gefäßen während der Versuche nahezu gleich geblieben ist. Die mit Senf bestanden gewesenen Gefäße ergaben dagegen Zunahmen von

Versuch I: + 91,93 mg N ± 23,6657 ± 15,0766
„ II: + 49,35 mg N ± 6,7358 ± 9,2937.

Die Stickstoff- und Versuchsfehler waren demnach in beiden Fällen so gering, daß das ermittelte Plus tatsächlich als ein solches anzuerkennen ist.

„Fassen wir die Ergebnisse beider Bilanzversuche zusammen, so ergibt sich eine keinenfalls zu leugnende Stickstoffaufnahme des weißen Senfes, die noch um etwas größer erscheint, wenn man die Werte der Stickstoffbilanzen der Senfgefäße mit denen der unbepflanzten vergleicht.“

Der Stickstoffgehalt des Bodens hatte dagegen, in Übereinstimmung mit den früher veröffentlichten Beobachtungen, keine Zunahme erfahren.

Es werden ferner die Ergebnisse einiger Versuche über den Einfluß eines Zuckerzusatzes auf den Stickstoffhaushalt des Bodens mitgeteilt. Die gefundenen Werte ließen erkennen, daß sowohl der mit Senf bestanden gewesene Boden als auch der gebrachte Boden auf Zusatz von Zucker Stickstoff assimiliert haben, und zwar rund 10 mg auf 2 g Zucker bezw. 100 g

Boden, daß aber ein Unterschied zwischen dem „Senfboden“ und dem gebrachten Boden hinsichtlich der Größe der Stickstoffassimilation nicht besteht.

Die gesamten Ergebnisse werden von den Verff. in folgender Weise zusammengefaßt:

1) Durch den Anbau von Senf war während der Vegetationsversuche eine außerhalb der wahrscheinlichen Fehlergrenze liegende, wenn auch nicht große, so doch merklich wahrnehmbare Stickstoffzunahme zu konstatieren.

2) Nach dem Abernten des Senfes erwies sich der Boden nicht reicher an Stickstoff als der unbebaut gebliebene Boden.

3) Nach Zuckerzusatz trat sowohl auf dem mit Senf bestanden gewesenen Boden, wie auch auf dem ohne Pflanzen gebliebenen eine Stickstoffassimilation ein, die jedoch auf dem Senfboden nicht größer war als auf dem anderen Boden.

4) Auf dem ohne Zuckerzusatz belassenen Boden war die Stickstoffassimilation in allen Fällen minimal und auf dem Senfboden keineswegs größer als auf dem unbebaut gebliebenen. Vogel (Bromberg).

Perciabosco, F., e **Rosso, V.,** Assorbimento diretto dei nitriti nelle piante. (Staz. sperim. agrarie. Vol. 42. 1909. p. 1—34.)

Die Pflanzen wurden zunächst in Glasgefäßen kurze Zeit gehalten, welche verschieden starke, sterile Nährlösungen mit Kalknitrat, Natrium- oder Calciumnitrit, Notoddener Nitrat, Natriumnitrat, Ammonsulfat enthielten. Ferner wurde das Verhalten von höheren Pflanzen in Nitritlösungen bei Gegenwart von nitrifizierenden Bakterien untersucht. In einer dritten Versuchsreihe wurden Weizen und Reis in sterilen Lösungen gezüchtet. Der analytische Teil wurde ebenfalls mit großer Sorgfalt bearbeitet. Verdünnte Lösungen von Natriumnitrit wurden ganz gut ertragen, konzentriertere rufen aber erhebliche Schädigungen hervor. Natriumnitrit kann von Maispflanzen ohne weitere Oxydation aufgenommen werden.

E. Pantanelli (Roma).

Giglioli, I. e **Masoni, G.,** Nuove osservazioni su l’assorbimento biologico del metano. (Staz. sperim. agrarie. Vol. 42. 1909. p. 588—606.)

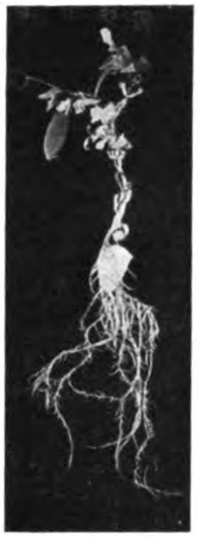
Durch diese Versuche werden die Schlußfolgerungen Söhngens und Kaserers bestätigt. Methan wird von Bodenmikroorganismen bei Gegenwart von Sauerstoff absorbiert. Absorption und Oxydation des Methans sind direkte biologische Wirkungen, sie werden von etwaigen im Boden vorhandenen enzymatischen Stoffen nicht bewirkt. Licht hat keinen Einfluß. Die Optimaltemperatur liegt bei 30° C. Es scheinen auch mehrere Arten von Methanvergärern zu existieren, die ein verschiedenes Temperaturoptimum besitzen. Im Acker- und Wiesenboden sind die Methanvergärer nur in einer bestimmten Tiefe vorhanden, im Flußschlamme und im Stallmist sind sie sehr zahlreich. Durch Umwandlung des Methans in kompliziertere organische Stoffe tragen diese Organismen zur Erhaltung des organischen Stoffkapitals des Bodens wesentlich bei. E. Pantanelli (Roma).

Schreiner, O. und **Shorey, C.,** Some acid constituents of soil humus. (Journ. of the American chem. Soc. Vol. 32. 1910. p. 1647.)

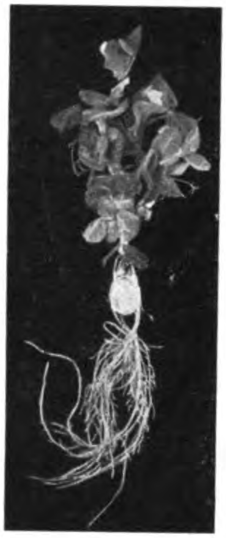
Wenn Humus mit Alkali ausgezogen und der Auszug angesäuert wird, fällt bekanntlich eine braune flockige Substanz aus. Behandelt man diese

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

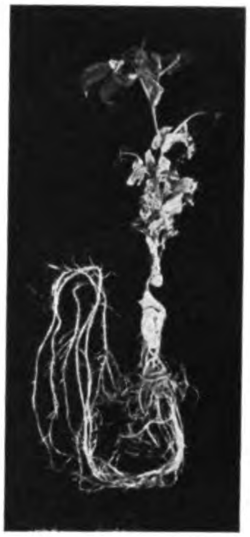
***Hutchinson** und **Miller**, Assimilation of Inorganic.*



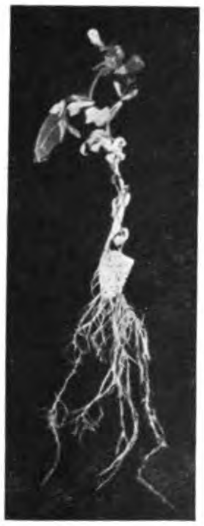
1.



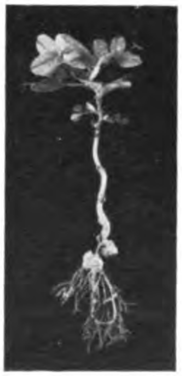
2.



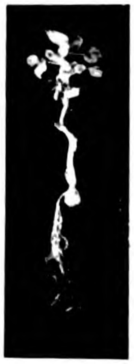
3.



4.



5.



6.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

mit kochendem 95-proz. Alkohol, so geht ein Teil in Lösung. Beim vorsichtigen Verjagen des Alkohols unter Wasserzusatz fällt eine braune Masse aus, welche nach dem Trocknen einen amorphen harzartigen Körper darstellt. Petroleumäther entzieht demselben eine farblose, wachsartige Substanz, welche durch Lösen in Alkohol gereinigt werden kann und als α-Hydroxystearinsäure erkannt wurde. Diese Säure, welche bisher nur künstlich erhalten worden war, konnte nur in einer Bodenart von Maryland nachgewiesen werden. Neben der genannten Säure fanden die Verff. noch Paraffinsäure $C_{24}H_{48}O_2$, welche in ihren Eigenschaften der von Pouchet bei der Behandlung von Paraffin mit rauchender Salpetersäure erhaltenen entsprach. Beim Erhitzen von an organischen Substanzen reichen Böden erhielt man ein Destillat welches zum Teil aus Lignocerinsäure $C_{24}H_{48}O_2$ bestand. Dieselbe kann aus Holz durch die Tätigkeit von Mikroben entstanden sein.

Emmerling (Hermsdorf).

Kouschegg, A., Über das Verhalten des Humus zur Bromlauge. (Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 69. 1910. p. 390.)

Verf. ließ alkalische Bromlauge auf Huminstoffe (aus Zucker) einwirken und erhielt Tetrabromaethan. Bei der Bildung von Huminkörpern aus Zucker durch Säuren wird demnach jedenfalls ein hydroxylhaltiges Produkt gebildet. Emmerling (Hermsdorf).

Kossowicz, Alexander, Mykologische und warenkundliche Notizen. (Zeitschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswes. in Österreich. Bd. 14. 1911. p. 20.)

I. Durch Bakterien verursachte Verfärbungen von Roquefortkäse. Auf Ansuchen einer großen inländischen Konservenfabrik, die auch den Import von Original-Roquefortkäse besorgt, wurden vom Verf. Untersuchungen über die Mikroflora des französischen Originalkäses und verschiedener Nachahmungen ausgeführt. Gelegentlich dieser Arbeit gelangte eine Reihe von Käsefehlern zur Beobachtung, so besonders häufig stark seifig und bitter schmeckender, ferner griesiger Roquefortkäse, endlich konnte häufig das Auftreten von gelben, braunen, bläulichgrauen und bläulichbraunen und von roten Punkten und Streifen im Innern des Käseleibes wahrgenommen werden. Die Mehrzahl dieser Fehler ist leicht dadurch auszugleichen, und geschieht dies auch in der Praxis, daß verschiedene Käseleibe von ungleichem Geschmack und ungleicher Beschaffenheit gut durcheinandergeknetet, um dann zu kleineren und größeren Käseleiben geformt zu werden. Die schmierige, häufig auch verschieden verfärbte (gelb, braun, rötlich) Rinde der ursprünglichen Käseleibe wird vor Durchführung dieser Operation weggeschabt, beziehungsweise weggeschnitten.

Da der Geruch und Geschmack dieser Käsesorte ohnehin sehr scharf ist, verschwinden auf diese Weise kleinere Fehler vollkommen oder bleiben nur noch dem erfahrenen Fachmanne kenntlich. Bei dieser Gelegenheit wurde auch auf die interessante Erscheinung hingewiesen, daß eine in einer solchen Käsekammer mitaufbewahrte Trockenmilch nach kurzer Zeit einen intensiven Roquefortkäsegeruch aufwies, der auch nach vielen Monaten in der Trockenmilch, die später in einem weitabgetrennten Raume gehalten wurde, wahrzunehmen war. Diesen Geruch erzeugte auch ein stäbchenförmiger Spaltpilz in Milch und auf anderen Nährböden, der vom Verf. aus dieser Trockenmilch isoliert wurde.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Es werden nun einige Bakterien, die Verfärbungen im Roquefortkäse hervorrufen, kurz beschrieben.

a) Der Roquefortkäse zeigte im Innern des Leibes stecknadelförmige gelbe Punkte, die in Gruppen angeordnet waren. Die mikroskopische Betrachtung ergab kleine unbewegliche Stäbchen, die Isolierung gelang auf Bouillon-Agar- und auf Molken-Agarplatten. Die Kolonien waren ca. ½ mm im Durchmesser, hellgelb und fettglänzend. Das mikroskopische Bild zeigte unbewegliche Stäbchen von 1—1½ µ Länge und ca. ½ µ Breite. Die Kolonien wurden nun in verschiedene Nährböden übertragen. In Bouillon-Gelatine war nach 3 Tagen (bei 25° C) nur sehr geringe Entwicklung bemerkbar, nach 6 Tagen konnte eine schwache trichterförmige Verflüssigung wahrgenommen werden. In Bouillon trat langsam Entwicklung ein, nach Verlauf einer Woche waren ein gelber Ring und ein gelbes Depot sichtbar; ebenso verhielt sich diese Bakterie zu Salpeterbouillon. Auf Dextrose-Agar, Rübensaftagar, Maisagar und Molkenagar entwickelte sich ein gelber fettglänzender Belag. Milch wurde ganz aufgelöst und honigartig verfärbt. In Bierwürze, Würzegelatine und Würzeagar trat auch nach Verlauf von mehreren Wochen keine Entwicklung ein. Eine Gasbildung wurde in keiner der Kulturen beobachtet. Optimaltemperatur für die Entwicklung 20—25° C. Sporenbildung wurde an dieser Bakterie nicht wahrgenommen.

b) Der Roquefortkäse zeigte im Innern braune und bläulichgraue Streifen und Flecken. Die mikroskopische Betrachtung ergab lange breite Stäbchen mit schlängelnd-rotierender Bewegung. Auf Agar- und Bouillon-Gelatineplatten erhält man grauweiße fettglänzende Kolonien von 1 bis 2 mm Durchmesser. Das mikroskopische Bild ergab 3—5 µ lange und 0,6—1 µ breite Stäbchen mit Eigenbewegung. In der Folge konnten auch ovale Sporen bemerkt werden. In Bouillon war die Entwicklung eine sehr langsame, nach ca. einer Woche trat die Bildung einer glatten Haut auf, unter der eine bräunliche Verfärbung der Flüssigkeit begann. Ganz gleich war das Verhalten zu Salpeterbouillon. Milch wurde peptonisiert und gelblichbraun verfärbt. Bouillon-Gelatine wurde langsam trichterförmig verflüssigt. Maisagar, Bouillonagar und Rübensaftagar zeigten einen grauweißen fettigen Belag und eine schwache, bräunliche Verfärbung des Nährbodens. Molkenagar wurde schwarzbraun verfärbt. Auf Kartoffelstreifen kam es zu wulstigen Auflagerungen und dunkelblauer Verfärbung der Kartoffelstreifen, während die unter den Kartoffelstreifen befindliche Flüssigkeit dunkelgrün gefärbt erschien. In Bierwürze, in Würzegelatine und in Würzeagar trat auch nach Verlauf mehrerer Wochen keine Entwicklung ein. Gasbildung wurde nicht beobachtet. Die Optimaltemperatur liegt zwischen 25° und 35° C. Die Sporen widerstehen einem einstündigen Erhitzen im strömenden Dampf und vertragen ein einjähriges Austrocknen in Nährlösungen. Diese Bakterie steht dem Bacillus mesentericus niger (Lunt) sehr nahe und dürfte höchstwahrscheinlich mit ihm identisch sein.

c) Der Roquefortkäse zeigte gelbbraune und rötliche Flecken von Nadelkopfgröße. Das mikroskopische Bild ergab in den roten Flecken kleine Stäbchen, die 1—1,2 µ lang und 0,4 —0,6 µ breit waren, in den gelbbraunen Flecken eine Sarcina von ca. 0,6 µ Durchmesser der Einzelzelle.

Das rote Bakterium bildet auf Bouillonagar- und Gelatineplatten kleine rote Punkte von ⅓—½ mm Durchmesser. In Bouillon-Gelatine zeigte sich eine lichtrosa, fettglänzende Auflagerung, der Stichkanal erschien fadenförmig, schwach rötlich gefärbt, Verflüssigung trat nicht ein. In Bouillonagar waren Stich und Strich rosenrot und fettglänzend. Der Stichkanal zeigte feine Zacken. Ähnliche rosenrote Auflagerungen waren auf Molkenagar und Maisagar wahrzunehmen. Auf Rübensaftagar war die Farbe ziegelrot, auf Dextroseagar orangerot in der Mitte um den Stichkanal mit körnigen Auflagerungen, der Rand rosenrot mit Radialstreifen, im Stich schwach entwickelt und gelappt (Reinzucht!). In Milch war ein orangegelber Niederschlag bemerkbar und kräftige rötliche Ringbildung, die Milch war gelöst. Bouillon und Salpeterbouillon zeigten ein rosenrotes Depot, ohne Hautbildung, auf Kartoffelstreifen entwickelte sich langsam ein schwacher fettglänzender, orangegelber, dünner Belag. In Bierwürze, Würzegelatine und Würzeagar trat keine Entwicklung ein. Gasbildung trat nicht auf.

Die früher erwähnte Sarcina zeigte auf Bouillonagar-, Molkenagar- und Bouillon-Gelatineplatten kleine punktförmige Kolonien von gelbbrauner Färbung. In Milch ergab die Sarcina einen schwach orangegelben Niederschlag, jedoch keine Ring- und Hautbildung, eine weitere Veränderung war nicht bemerkbar. In Bouillon und Salpeterbouillon gelblichbraunes Depot, keine Hautbildung. In Bouillonagar erscheinen Stich und Strich orangerot gefärbt, der Stich ist körnig. Ähnlich ist das Aussehen auf Dextroseagar, Rübensaftagar, Molkenagar und Maisagar. Kartoffelstreifen zeigen einen schwach gelblichbraunen, fettigen Belag. Gasbildung wurde nicht beobachtet.

II. Zur Mykologie des Sauerteiges. Verf. benutzte die sich ihm darbietende Gelegenheit, um in einer größeren Wiener Bäckerei Untersuchungen über die mykologische Zusammensetzung des Sauerteiges unter besonderer Berücksichtigung der darin enthaltenen Hefen auszuführen. Im Anschlusse daran wurden auch die Sauerteige zweier anderer Wiener Bäckereien auf die Zusammensetzung ihrer Mikroflora hin geprüft.

Sauerteig No. 1. Durch Anwendung von Plattenkulturen von Bouillonagar, Würzeagar, Weizenmehlagar (Weizenmehl wurde mit viel Wasser gekocht, die Lösung mit Agar versetzt) und Würze-Gelatine wurden aus dem Sauerteig vor Ansetzen der Gärung isoliert:

1) Die Hefe a, eine ellipsoide Hefe, zur Gattung Saccharomyces gehörig, bildet 2—4 Sporen in der Zelle. Die Sporen sind mit einer Membran versehen und keimen mittels gewöhnlicher Sprossung aus. Die Hefe a vergärt Dextrose, Saccharose, Maltose, dagegen wird Laktose von dieser Hefe nicht vergoren. Die Sporen sind 2—4 μ groß. Die Temperaturgrenzen für die Sporenbildung auf Gipsblöcken sind ca. 6°—35° C. Die obere Grenze für die Sprossung ist 40° C. Auf Würze tritt schwache Hautbildung und kräftige Ringbildung auf. Die Hefe zeigt sonst den Charakter einer Unterhefe. Sie bildet auf verschiedenen Nährböden (Würze, Rübensaft, Most) angenehmen Obstäthergeruch, den auch der Sauerteig zeigte. Die Kolonien auf Malzagar und Würzeagar haben ca. ½ mm Durchmesser, sind weiß, fettglänzend, mit wulstigem, gezacktem Rand.

2) Hefe b. Im Verhalten gegenüber den obengenannten Zuckerarten wie Hefe a, ebenso in bezug auf Aussehen, Bildung, Zahl und Keimung der Sporen, doch sieht man außer ellipsoiden auch lange pastoriane (wurstförmige) Zellen. Die Kolonien von 1½ mm Durchmesser sind grauweiß, rundlich mit divergenten mesentericus-ähnlichen Falten. Auch Hefe b zeigt einen allerdings weniger starken und auch weniger angenehmen Fruchtäthergeruch.

3) Lange Milchsäurestäbchen, dann 4) sehr kleine bewegliche Stäbchen, die Kolonien dieser Bakterie, die in Zuckerbouillon Gas bildet, sind auf

Bouillonagarplatten 1 mm im Durchmesser, weiß und fettglänzend, ferner 5) kleine unbewegliche Stäbchen, die glänzende bräunliche, lockere Kolonien bilden, endlich 6) eine Sarcina, die orangebraune sehr feste Kolonien mit divergenten Falten und gezacktem Rand zeigen; die Kolonien erreichen einen Durchmesser von 3 mm, und dann noch 7) lange, gekrümmte, sporenbildende Stäbchen, die sehr häufig auftreten und orangegelbe in der Mitte kraterförmig vertiefte Kolonien bilden mit einem Durchmesser von ca. 1 mm.

Der aufgefrischte in voller Gärung befindliche Sauerteig ergab fast ausschließlich nur Kolonien von Hefe a (vorwiegend) und Hefe b, sehr vereinzelt Milchsäurestäbchen und die letztgenannten sporenbildenden Stäbchen, die keine Gasbildung zeigen.

Sauerteig No. 2. Der Sauerteig einer anderen Wiener Bäckerei enthielt: die Hefe c, die gleichfalls zur Gattung Saccharomyces gehört. Sie vergärt Dextrose, Saccharose und Maltose, nicht aber Laktose, bildet teils cerevisiae-artige, teils wurstförmige pastoriane Zellen. Hefe c zeigt in der Zelle 1 bis 5 Sporen, die 3 bis 4 μ groß sind. Die obere Temperaturgrenze für die Sporenbildung auf Gipsblöcken ist ca. 35° C. Hautbildung auf Würze schwach. Die Kolonien auf Würzeagar sind stark gebräunt, dreispitzartig, mit einem Durchmesser von ca. 1½ mm. In diesem Sauerteig waren noch vorhanden: kleine bewegliche Stäbchen, die auf Bouillon-Zuckeragar und Malzagar kleine punktförmige Kolonien bilden, auf Würzeagar sich nicht entwickeln, und Penicilliumsporen. Die langen Milchsäurebakterien konnten auch durch anaërobe Züchtung nicht festgestellt werden, wohl aber wurde ab und zu eine Bakterie bemerkt, die im Aussehen und kulturellen Verhalten stark an Bact. Güntheri erinnerte.

Sauerteig No. 3. Der Sauerteig einer dritten Wiener Bäckerei enthielt: die Hefe d mit ellipsoiden Sproßzellen. Sporenbildung konnte nicht beobachtet werden, man hatte es also mit einer Torula zu tun. Hefe d vergärt Dextrose, Saccharose und Maltose, nicht aber Laktose. Die Kolonien auf Malzagar sind grauweiß, fettglänzend, besitzen ca. 1½ mm im Durchmesser und zeigen haarförmige Ausläufer. Dann enthielt der Sauerteig noch langstäbchenförmige Milchsäurebakterien und kleine bewegliche Stäbchen, die manchmal auch zu zweien vereinigt auftreten und gelbe fettglänzende Kolonien auf Weizenmehlagar und Bouillonagar bilden. Die Kolonien dieser gasbildenden Bakterie sind meist glattrandig, manchmal schwach gelappt und zeigen einen Durchmesser von 1 bis 2 mm.

Meine in der Bäckerei ausgeführten Beobachtungen ergaben, daß bei der Sauerteiggärung für die Auflockerung des Teiges wohl ausschließlich Hefen in Betracht kommen.

III. Über das Auftreten einer essigverzehrenden Mykoderma im französischen Senf. Ein französischer Senf, der in einer inländischen Fabrik erzeugt wurde, zeigte schon wenige Tage bis Wochen nach seiner Herstellung eine sehr starke Abnahme der „Schärfe". Aus diesem Produkt wurde vom Verf. eine essigverzehrende Mycoderma isoliert, die dadurch, daß sie einen raschen Essigsäureverlust des Senfes bewirkt, die weitere Zersetzung des Senfs durch Bakterien wesentlich begünstigt. Die Zellen dieses Sproßpilzes, der auf Würze kräftige Hautbildung, jedoch keine Gärung zeigt, sind meist birnförmig, manchmal auch wurstförmig und ca. 10—12 μ lang und 4—7 μ breit. Ob diese Mycoderma auch imstande ist, Senföl zu zerstören, konnte bisher nicht einwandfrei festgestellt werden, doch erscheint dies sehr wahrscheinlich, nachdem Senfproben, die eine größere Menge dieses Sproßpilzes enthielten, den charakteristischen Senfölgeruch in wenigen Tagen fast ganz einbüßten. Durch Zusatz von 4 bis 5 proz. Essig zur Senfmaische und nochmaliges Feinmahlen des Senfes kann dieser Senfschädling unwirksam gemacht werden.

IV. Die Fäulnis der Pfirsiche. Die Untersuchung angefaulter Pfirsiche, die verschiedener Herkunft waren, ergab, daß die Fäulnis hauptsächlich durch Mucorarten und durch Rhizopus nigricans eingeleitet wurde. Und zwar konnten zwei Mucor-Arten isoliert werden, deren Übertragung auf gesunde Pfirsiche schon nach 2—3 Tagen eine Fäulnis der Früchte hervorrief. Die Pfirsiche überziehen sich bald mit einem dichten Pilzmycel, an dem dann die weißen, später dunklen Sporangien sichtbar werden. Nach 5—7 Tagen zeigt die Frucht eine starke Faltenbildung und schrumpft immer mehr ein, so daß das Volumen auf ein Drittel bis ein Viertel der ursprünglichen Fruchtgröße sinkt. Das Gebilde wird dann grau- bis braunschwarz und hart. Die Sporen werden, wie dies auch im Laboratorium zur Beobachtung kam, hauptsächlich durch Fliegen verbreitet. Die Ansteckungsgefahr für gesunde Pfirsiche ist eine sehr große. Bald nach der Entwicklung der Mucor-Fäulnis tritt vielfach auch eine Bakterienfäulnis ein, hervorgerufen durch eine stäbchenförmige, bewegliche Bakterie, die auf verschiedenen Nährböden einen gelben Farbstoff hervorbringt.

Neben Mucor und Rhizopus wurden auf faulen Pfirsichen auch Penicillium glaucum, Monilia fructigena und Cladosporium herbarum gelegentlich angetroffen.

V. Über den Keimgehalt von Dörrobst (getrockneten Birnen). Der Keimgehalt von getrockneten Birnen zeigte ziemlich bedeutende Schwankungen. Er betrug 480—3000 Keime pro 1 g. Bakterien waren zahlreich vorherrschend. Aus solchem Dörrobst wurden isoliert:

Bacillus subtilis, Bacillus mesentericus vulgatus, Bacillus mycoides, 2 gelbe Sarzinen, Micrococcus candicans, eine bewegliche Buttersäurebakterie, Penicillium glaucum, Aspergillus glaucus, Cladosporium herbarum, Mucor Mucedo, Rhizopus nigricans, eine Rosahefe und eine Torula.

VI. Die Äpfelsäuerung. In den östlichen Ländern Österreichs (Bukowina, Galizien), in Rumänien und in Rußland werden häufig Äpfel durch Einsäuern haltbar gemacht, indem man die abgebrühten Äpfel in 1- bis 3-proz. Salzlösungen einlegt. Über die bei dieser Gärung stattfindenden mykologischen Prozesse liegen bisher in der Literatur keine Befunde vor. Drei derartige Säuerungen, wurden vom Verf. auf ihren Alkohol-, Säure- und Pilzgehalt geprüft.

Die eine stark schäumende Säuerung gelangte ca. 6 Tage nach dem Einlegen der Äpfel zur Untersuchung. Sie enthielt einen ziemlich bedeutenden Alkoholgehalt, über 1,5 Proz. und einen Säuregehalt von 0,5 Proz. Flüchtige Säure war nur in Spuren vorhanden. Die Mikroflora bestand vorwiegend aus ellipsoiden Hefen, aus einer gasbildenden Milchsäurebakterie, die dem Bacterium lactis aërogenes sehr nahe steht, wahrscheinlich mit diesem identisch ist und aus vier Sporenbildnern der Heu- und Kartoffelbacillengruppe.

Zwei ältere Säuerungen zeigten einen Alkoholgehalt von ca. 2 Proz., einen Säuregehalt von ca. 1,5 Proz., von dem ungefähr 0,8 Proz. auf flüchtige Säure (Essigsäure) entfiel. Die Mikroflora war der früheren sehr ähnlich, doch wurden aus diesen Säuerungen auch eine Oidiumart, eine Mycoderma- und zwei Sarcina-Arten (eine gelbe und eine weiße) isoliert.

Bei der Äpfelsäuerung findet neben einer Alkoholgärung, die vorherrscht, noch eine Milchsäure-Essigsäuregärung statt.

VII. Aus verschimmeltem Mais isolierte Eumyceten. Bei der mykologischen Prüfung von verschimmeltem Mais (Körnern und Mehl) wurden vom Verf., abgesehen von zahlreichen hauptsächlich sporenbildenden Bakterien, die keine weitere Beachtung fanden, auch eine Reihe von Eumyceten in Reinzucht abgeschieden und zwar:

Penicillium glaucum (vorherrschend, in 3 Rassen), Mucor Mucedo, Rhizopus nigricans, Aspergillus glaucus, Aspergillus flavus, Cladosporium herbarum, eine Fusariumart und zwei weiter nicht näher bestimmte Eumyceten.

VIII. Über eine knorpelige Froschlaichbildung (Leuconostoc). Eine aus einer ungarischen Zuckerfabrik stammende Gallertbildung zeigte ein knorpeliges, hartes Aussehen, grauweiße Farbe und eigentümlichen Stärkekleistergeruch. Sie bestand aus ellipsoiden Hefen, der Gattung Saccharomyces angehörig, die in größter Anzahl vertreten waren, aus dem Leuconostoc Opalenitza und aus Cladothrix dichotoma.

Kleine Stücke der Gallerte, die in sterilisierten Erlenmeyerkölbchen bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurden, zeigten sich nach einigen Wochen mit weißen Fäden überzogen, die Cladothrix dichotoma angehörten. Einige Wochen später trat eine braune Verfärbung der Gallertstücke ein.

Für die Züchtung von Cladothrix eignen sich mineralische Zuckerlösungen recht gut. In solchen tritt insbesondere, wenn sie Saccharose, Galaktose oder Raffinose enthalten, bei Beimpfung mit Cladothrix kräftige Schleimbildung ein.

IX. Über einen Benzoëharz zersetzenden Eumyceten. Gelegentlich der Besichtigung einer Fabrik, die bei der Herstellung ihrer kosmetischen Artikel Benzoëharz als konservierenden Zusatz verwendet, wurde der Verf. auf einen Benzoëharzvorrat aufmerksam, der einen eigentümlichen benzolartigen, beziehungsweise phenolartigen Geruch aufwies. Er isolierte einen Schimmelpilz von weißer Farbe, der mit Penicillium candidum Link manche Ähnlichkeit aufweist. Durch längeres Trocknen des Benzoëharzes wurde diesem Übelstande abgeholfen.

Autoreferat.

Baenitz, C., Herbarium dendrologicum. Jg. 12. Lief. XXVIII—XXX. und X. Nachtrag (9 No.). Breslau (Selbstverl.) 1911. Preis 4,50 *M*, bezw. 5,50 *M*, bezw. 17 *M*; der Nachtrag 1 *M*.

Uns interessieren hier nur die No. 1760—1764 der Lieferung XXIX. Sie enthalten:

Chrysomyxa Abietis Unger auf Picea excelsa Lk. 1909—1910 in einer Fichtenschonung bei Kudowa häufig; Exoascus deformans Fuck. auf Prunus Persica S. Z. f. atropurpurea zu Göpperthain bei Breslau; Oidium Evonymi japonici Sacc. auf Eronymus japonica Thunb. und auf dessen f. albo-maculata (in den Gewächshäusern ebenda nicht selten, früher nur aus Italien bekannt gewesen); Oidium quercinum Thuem. richtet in Parkanlagen von Breslau auf jungen Stieleichen großen Schaden an.

Matouschek (Wien).

Hollós, László, Magyarországból ismeretlen gombák Kecskemét vidékéröl. [Neue Pilze für Ungarn aus der Umgebung von Kecskemét.] (Botanikai közlemények. [illegible] IX. 1910. p. 198—221.) [In magyarischer Sprache.]

Um Kecskemét fand Verf. 1926 Pilze, die er determinieren konnte. 959 Arten davon gehören zu den Fungi imperfecti, und zwar zu den Sphaeropsidales 726 Arten, zu den Melanconiales 45 Arten, zu den Hyphales 188 Arten. Aus den zwei erstgenannten Ordnungen erwähnt Verf. nur diejenigen Arten (402), welche für Ungarn neu sind. Die überhaupt für die Wissenschaft neuen Arten hat Verf. in vielen Abhandlungen beschrieben, über welche hier seinerzeit regelmäßig referiert wurde. Die Anordnung der 402 Arten erfolgte fast stets nach Alleschers bekanntem Werke. — Die Kenntnis der in Ungarn vorkommenden Pilze liegt im Argen; erst Bäumler und Verf. zeigten, welch einen Reichtum an diesen Kryptogamen das Kronland hat. Matouschek (Wien).

Patouillard, N., Additions au catalogue des champignons de la Tunisie. (Compt. rend. d. Congrès de Soc. savantes en 1908. Paris 1909. p. 242—256.)

Erfreulicherweise wieder ein neuer Beitrag zur Pilzflora von Tunis und Algier. Außer vielen Raritäten werden folgende Arten als neu beschrieben:

Aecidium Deckerrae (auf Helminthia aculeata), Uredo Zollikoferiae, Corticium Trabuti, Leucoporus arcularius Fr. var. arenosus, Phoma yuccaecola, Verticillium byssinum, Clitocybe caespitosa.

Matouschek (Wien).

Anonymus, Additions to the wild fauna and flora of the Royal Botanic Gardens, Kew. Part 9. (Kew Bulletin. 1909. p. 243—256. W. 1 plat.)

I. Nematoden. Apelenchus olesistus Ritz. Bos. erzeugte braune Flecken auf Arten von Begonia, Chrysanthemum, Gloxinia, Coleus, Saintpaulia etc.; natürlich auch auf Farne. Die Flecken auf letzteren werden im Texte abgebildet;

II. Isopoda, beobachtet von R. S. Bagnal;

III. Arachnida, bearbeitet von O. Pickard;

IV. Hymenoptera (die Formicidae bearbeitet von H. St. J. Donisthorpe);

V. Coleoptera (von W. E. Sharp revidiert);

VI. Thysanoptera (kritisch bearbeitet von Bagnal);

Es werden nicht nur die einheimischen Arten, sondern auch die exotischen im Kew-Garden aufgetretenen Arten notiert. Besonderen Schaden brachten die einzelnen Spezies nicht hervor. Matouschek (Wien).

Stewart, F. C., Botanical investigations. (Twenty-sixth Annual Report New. York Agric. Exp. Stat. Part. III. T. 25. Anniversary Report. Albany 1908. p. 119—162. Tafel VIII—X, Karte III.)

Übersicht über die während des Bestehens der Station untersuchten durch Pilze verursachten Krankheiten der Kulturpflanzen. Bei vielen ist die Bekämpfung angegeben. Die wichtigsten sind folgende:

Apfel: Bacillus amylovorus, Venturia inaequalis, Sphaeropsis malorum, Cephalothecium roseum, Hypochnus (= Corticium? — Anm. des Ref.), Gymnosporangium macropus, Phyllosticta limitata. Spargel: Puccinia asparagi. Bohne: Colletotrichum lindemuthianum, Uromyces appendiculatus, Bacterium phaseoli. Zuckerrübe: Rhizoctonia. Kohl: Bacterium campestre, Bacillus carotovorus. Nelke: Uromyces caryophyllinus, Fusarium, Rhizoctonia. Sellerie: Septoria, Cercospora. Bespritzung mit Bordeaux-Brühe ist anzuraten. Die chemische Untersuchung so behandelter Pflanzen ergab, daß eine Vergiftung durch Kupfer erst nach dem Genuß von 66 400 Blättern möglich ist. Kirsche: Cylindrosporium padi, Podosphaera oxyacanthae, Sclerotinia fructigena, Plowrightia morbosa, Exoascus cerasi. Chrysanthemum: Septoria. Clematis: Phoma? Weizen: Rost, Bacterium stewarti, Helminthosporium turcicum. Gurke: Cladosporium cucumerinum, Peronoplasmopara cubensis. Johannisbeere: Pseudopeziza, ribis Cronartium ribicola. Stachelbeere: Sphaerotheca mors uvae. Bekämpfung mit Kaliumsulphid gab gute Resultate. Weinrebe: Schwarzer Brenner und Meltau. Gegen beides ist Bordeaux-Brühe anzuwenden. Malve: Puccinia malvacearum seit 1886. Kopfsalat: Septoria, Bremia lactucae, Rhizoctonia. Lilie: Botrytis. Ahorn: Gloeosporium apocryptum. Hafer: Rost, Samenbeize ist zu empfehlen. Zwiebel: Urocystis cepulae. Pfirsich: Helminthosporium carpophilum. Birne: Micrococcus amylovorus, Venturia pirina, Entomosporium maculatum, Sphaeropsis malorum. Pflaume: Cylindrosporium padi, Plowrightia morbosa. Kartoffel: Oospora scabies, Fusarium oxysporum. Bordeaux-Brühe leistete gute Dienste. Die Tafeln zeigen große Unterschiede zwischen den behandelten und den unbehandelten Kartoffelbeeten. Die Bespritzung muß alle 14 Tage vorgenommen werden. Quitte: Sphaeropsis malorum, Entomosporium maculatum, Podosphaera oxyacanthae. Himbeere: Gloeosporium venetum, Coniothyrium. Löwenmaul: Colletotrichum antirrhini. Bordeaux-Brühe. Tomate: Krankheit der Früchte. Ursache unbekannt, Blattkrankheit Cylindrosporium.

W. Herter (Tegel).

Fraser, W. P., Collection of the aecidial stage of Calyptospora columnaris (Alb. et Schw.) Kühn. (Science. New Ser. Vol. 30. 1909. p. 814—815.)

Verf. sammelte das Äcidium-Stadium des Rostes Calyptospora columnaris (auf Vaccinium pennsylvanicum) auf Abies balsamea bei Pictou N. S. im Juli 1909. Dr. J. C. Arthur konnte den Fund bestätigen.

Matouschek (Wien).

Dietel, P., Uredinaceae paraenses. (Boletim do Museu Goeldi, Pará. T. 5. 1908. p. 262—267.)

Folgende Uredineen wurden von C. F. Baker im brasilianischen Staate Pará gesammelt und vom Verf. bestimmt:

Uromyces Euphorbiae Cke et Ph. auf Euphorbia pilulifera, U. Wulffiae-stenoglossae Diet. n. sp. auf Wulffia stenoglossa, U. Lucumae Diet. n. sp. auf Lucuma caimito, Puccinia Emiliae P. Henn. (auf ?) P. paraënsis Diet. n. sp. auf Gouania pyrifera, P. Borreriae Syd. auf Borreria, P. Thaliae Diet. auf Ischnosiphon leucophaeum, P. Gesneracearum Diet. n. sp., auf einer Gesneracee, P. claviformis Lagerh. auf Solanum, Ravenelia Bakeriana Diet. n. sp. auf Lonchocarpus, Aecidium Posoqueriae Diet. n. sp. auf Posoqueria latifolia.

Die neuen Arten sind bereits kurz vorher vom Verf. in den Annales Mycologici Vol. 6. p. 94—98 beschrieben worden.

W. Herter (Tegel).

v. Tubeuf, Kultur parasitischer Hysteriaceen. (Naturwissensch. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. 1910. p. 408—411.)

In einer früheren Arbeit (Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer) beschrieb Verf. die Keimung der Sporen von Lophodermium Pinastri in Wasser und Nährlösungen und die Entwicklung junger Mycele. Zur völligen Reinkultur fehlte damals die Zeit. Später fand Verf. im November 1908 an einer bereits im Sommer gefällten 30-jährigen Kiefer die Nadeln der 2-jährigen Triebe fast durchweg vom Schüttepilz befallen und reichlich mit Apothecien besetzt. Von sonstigen Pilzen waren die Nadeln ziemlich rein und boten besseres Ausgangsmaterial für Kulturen. Die Hoff-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nung auf Reinkulturen schien aber den mit deren Ausführung betrauten Herren gering, da die Apothecien zu wenig Sporen abwarfen. Als aber die Apothecien länger exponiert wurden, und die Schläuche ausgestochen wurden, konnten reichlich Sporen gewonnen werden. Die Sporen zeigten das schon früher vom Verf. beobachtete Verhalten sich zu krümmen und umzuringeln. Die rein entstandenen Mycelflöckchen wurden zur Anlage von Reinkulturen abgeimpft. Das Mycel des Pilzes wuchs in Nährgelatine nicht gerade, sondern in Wellenform und bildete erst ziemlich weit hinter der wachsenden Spitze Seitenhyphen. So bald diese aber die Oberfläche der Gelatine erreicht haben, entstehen weiß erscheinende Büschel kurzer Lufthyphen (Abb.). Querwände bildet erst das ältere Mycel aus, während die jüngsten, prall mit Plasma gefüllten Hyphen noch unseptiert sind. Der geschlängelte Verlauf der Hyphen scheint darauf hinzudeuten, daß ihnen das Nährmedium nicht völlig zusagt, indeß gelingt die Reinkultur auf saurer Nährgelatine. Das Luftmycel zeigt keinen geschlängelten Verlauf mehr. An sonstigen Nährböden wurden Brot, Brot mit Pflaumendekokt, Kiefernholz, Nährgelatine, zerkleinerte, gekochte Kiefernnadeln und tote sterilisierte Nadeln von Pinus silvestris und Pinus Strobus versucht. Auf Nährgelatine entwickelte sich das Mycel üppig und nahm einen braunen Farbenton an. Auf Brot und Holz entwickelte es sich schwach. Auf allen anderen Nährböden blieb es steril, und auf den ganzen und den zerkleinerten Nadeln von Pinus silvestris und Strobus entstanden schon Anfang Januar massenhafte schwarze Pykniden in Punkt- und Strichform, die aus ihrer Mündung die weißlichen Tröpfchen von Konidien austreten ließen. Die Konidien sind Stäbchen, die in Wasser ausgesät und auf Nährgelatine ausgestrichen nicht keimten. Bei wiederholtem Überimpfen von Mycel auf Kiefernadeln entstanden immer wieder reichliche Mengen von Pykniden. Dieselben, die sich aus den Askosporenkulturen des Schüttepilzes entwickeln, gehören somit unzweifelhaft dem Lophodermium Pinastri an. Das ist wichtig, weil die Pykniden sehr viel früher wie die Schlauchfrüchte an den Nadeln schüttekranker Kiefern auftreten, meist schon im Herbste des Befalljahres vorhanden sind, während die Apothecien erst im nächsten Frühjahr erscheinen. Aus dem Vorhandensein dieser Pykniden kann daher auf Befall durch den Schüttepilz auch sicher geschlossen werden. Interessant ist die künstliche Kultur auch deshalb, weil sie zeigt, daß Lophodermium pin. auch auf totem Substrat vegetativ wachsen kann und auf Nadeln verschiedener Kieferarten auch Pykniden bildet, also ein weniger streng angepaßter Parasit ist wie etwa die Uredineen. Verf. steckte tote Nadeln mit Luftmycel zwischen junge Nadeln der Maitriebe, um eine Infektion herbeizuführen. Es gelang aber nicht, vielmehr trat alsbald Botrytis auf, die die jungen Triebe tötete. Auch auf andere Weise gelang eine Infektion nicht. Es bleibt also noch eine Lücke in der Kenntnis der Schüttekrankheit der Kiefer.

Marshall (Halle a. S.).

Seliber, Sur le virage du pigment de deux champignons Compt. rend. hebd. d. séanc. de l'acad. d. scienc. T. 150. 1910. p. 1707—1709.)

Über Farbenwechsel an Pilzen haben schon Coupin und Friedel, Bersey und Milburn gearbeitet. Verf. züchtete aus kranken Orchideen aus den Gewächshäusern des Heidelberger botanischen Gartens 2 Pilze, die je nach dem Nährboden ihre Farbe änderten. Unter der Pilzflora, die sich entwickelte, wenn Verf. Blatt- und Stengelstücken auf Gelatineplatten auslegte, fielen 2 Pilze durch ihre lebhafte Färbung auf; der eine war rot, der andere violett gefärbt. Bei wiederholten Aussaaten auf gleichem Substrat behielten sie fast immer ihre Farbe bei, und einige Kulturen zeigten einen noch zu erörternden Farbwechsel. — Mikroskopisch wurde festgestellt, daß der Farbstoff im Mycel in verschiedener Weise verteilt ist; bisweilen scheint der Farbstoff über das ganze Mycel verbreitet und ist von schwacher oder aber auch sehr lebhafter Nuance; in anderen Fällen ist der Farbstoff wieder zu stark gefärbten Körnchen angehäuft. — Den roten Pilz hat Verf. als Fusarium Heidelbergianum n. sp. (mit 5-fächrigen Sporen), den violetten Pilz als Cephalosporium subsessile n. sp. bestimmt. In schwacher Säure wird das rote Fusariummycel gelb, das violette Cephalosporiummycel dagegen rot. Wenn man vor der Aussaat zu flüssigen Kulturen der Pilze sterilisierte Kalilauge oder Schwefelsäure ($\frac{n}{40}$) hinzufügt, so kann man die Färbung des Mycels in ziemlich bestimmter Weise beeinflussen; die Wirkung ist aber nicht immer sicher. Verf. hat immer auf festen Nährböden gearbeitet und statt Säure und Alkali Salze verwandt, aus denen durch die Lebenstätigkeit der Pilze Säure oder Alkali freigemacht wurde. Am vorteilhaftesten erwies sich ein Stärkekleister, der mit schwefelsaurem Ammon oder Salpeter versetzt wurde. Verf. beschreibt die Herstellung des hinlänglich festen Nährbodens. Auf dem Ammonsulfathaltigen Nährboden färbte sich das Fusariummycel gelb, das Cephalosporiummycel rot. Im Salpeternährboden war das Fusarium rot und Cephalosporium violett. Die gleichen Resultate werden erzielt, wenn man statt der Stärke Gelatine und Traubenzucker verwendet. Die Erklärung dieser Farbenwechsel ist, daß bei Gegenwart von Salpeter der Salpeterstickstoff von den Pilzen assimiliert wird und somit eine Alkaliwirkung zur Geltung kommt, bei Gegenwart von Ammonsulfat wird aber der Ammoniakstickstoff verzehrt und infolge dessen wirkt freie Säure auf die Pilze. Man kann den Farbenumschlag leicht durch Zugabe von $\frac{n}{100}$—$\frac{n}{40}$ Lauge oder Säure erzeugen. Der Umschlag violett-rot und umgekehrt, sowie der Umschlag rot-gelb gelingen sehr gut. Der Umschlag gelb-rot jedoch tritt nur unvollständig ein.

Marshall (Halle a. S.).

Ewert, R., Die Bedeutung überwinterter Sommerkonidien für die Frühjahrsinfektion. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Botan. Jg. VII. 1909. p. 91—92.)

Verf. gelang es, nachzuweisen, daß die überwinterten Konidien von Mycosphaerella sentina Kleb. bis zum nächsten Sommer ihre Keimkraft behalten. Auch im Sommer vertragen sie hohe Kältegrade mit Leichtigkeit. Ähnlich verhalten sich die Konidien von Gloeosporium Ribis. Recht widerstandsfähig gegen Kälte sind ferner die Konidien von Birn-Fusicladium, weniger die des Apfel-Fusicladium.

Eichinger (Amani D. O. A.).

O'Kane, W. C., The Ohio powdery mildews. (The Ohio Naturalist. Vol. 10. 1910. p. 166—167. W. 2 tabl.)

Allgemeine Merkmale der durch die Erysiphaceen hervorgebrachten Meltaukrankheiten. Richtige und brauchbare Schlüssel für die Arten der Gattungen Sphaerotheca, Erysiphe, Uncinula, Podosphaera, Phyllactinia und Microsphaera werden entworfen, wobei nur die im Staate Ohio vorkommenden Arten berücksichtigt werden. Die Abbildungen zeigen uns die Unterschiede so mancher verwandter

Arten gut. Gewissenhaft verzeichnet Verf. alle Nährpflanzen, die einheimischen und importierten, auf denen jede Art gefunden wurde.

Matouschek (Wien).

Hollós, László, A Magyarországban eddig észlelt. Ramularia-fajok. [Die in Ungarn bisher beobachteten Ramularia-Arten.] (Botanikai Közlemények. Vol. 9. Heft 2. 1910. p. 190—116.) [Magyar.]

46 Ramularia-Arten fand Verf. um Keczkemét. Davon sind 17 für Ungarn, 29 neue Bürger aber. Neu sind überhaupt: R. Lathyri (in foliis vivis Lathyri hirsuti), R. Pulsatillae (in foliis subvivis Pulsatillae nigricantis). Dann zählt Verf. noch 25 andere Arten auf, die in Ungarn (nicht aber bei Keczkemét) von ihm gefunden wurden.

Matouschek (Wien).

Fischer, C. E. C., Note on the biology of Pestalozia Hartigii Tubeuf. (Journ. of econ. Biol. London. Vol. 4. 1909. p. 72—76. With 1 pl.)

Man hielt den Pilz für die Ursache einer Krankheit, die an jungen Bäumen auftritt. Denn er trat immer auf mit der Krankheit. Versuche des Verf. zeigen aber, daß der Pilz in verschiedenen künstlichen Kulturen als Saprophyt lebt. Infektionsversuche mannigfacher Art wurden gemacht, doch stets ohne Resultat. Matouschek (Wien).

Seaver, F. T., The Hypocreales of North America. III. (Mycologia. Vol. 2. 1910. p. 48—92. W. 2 tab.)

Die Hypocreae (zu den Hypocreaceae gehörend), umfassen folgende nordamerikanische Gattungen:

I. Asci 16-sporig, mit Hypocrea Fr. (12 Arten), Chromocrea n. gen. mit gefärbten Sporen (3 Arten), Podostroma Kst. (vertikale Stromata) mit 2 Arten.

II. Asci 8-sporig, mit den Gattungen: Stilbocrea Pat. (2), Chromocreopsis (Sporen gefärbt) mit 3 Arten, Byssonectria Kst. (2), Peckiella Sacc. (6), Hypomyces (11), Hypocreopsis Kst. (3), Oomyces B. et Br. (1), Barya Fuck. (1), Typhodium Link. (= Epichloë Tul.) mit 1, Hypocrella Sacc. (eine und zwar neue Art.)

Die Schlüssel dieser Gruppe und der Arten werden entworfen, die Diagnosen der neuen Gattungen und Arten beigefügt.

Matouschek (Wien).

Theißen, F., Perisporiales Riograndenses. (Broteria. Ser. bot. Vol. 9. 1910. p. 5—44.)

Neu sind:

I. Microthyriaceae: Microthyrium crassum Rehm (epiphyllum in foliis Solani boerhavifolii), M. disiectum Rehm (in foliis Relbunii hirti et Nectandrae rigidae), M. [? Clypeolum] marginatum Rehm (epiphyllum in foliis Solani boerhavifolii, socia Asterina vagante Speg.), Vizella Guilielmi Rehm (epiphylla in foliis Soroceae ilicifoliae, sociis Linhartia Soroceae Rehm n. sp. et Calonectria? Soroceae Rehm); Seynesia Heteropteridis (hab. epiphylla in foliis vivis Heteropteridis sp.).

II. Perisporiaceae: Dimerosporium crustaceum (in foliis Rubiaceae), Dimeriella uncinata (in foliis Cestri lanuginosi epiphylla) Meliola patella (in foliis Sebastianinae sp. et Schini sp., M. Mitchellae Cke. var. n. Orthopus (in foliis indet. socia Seynesia paraguensi Speg.).

Bezüglich der Meliola-Arten erwähnt der Verf. folgendes: Schon Gaillard hat die flüssige Unbeständigkeit der vegetativen Organe (Mycel, Sporen) dargetan. Wenn die hyphopodia mucronata abortierte oder atrophierte Mycelzweige darstellen, wenn die hyphopodia capitata erste Anlagen der Perithecien sind, so kann man natürlich nie sicher sein, ob gewisse Verschiedenheiten in diesen Merkmalen nicht einem gewissen Stadium momentaner Entwicklung oder Rückbildung derselben Spezies entsprechen. Je nachdem die Atrophie der Mycelzweige früher oder später einsetzt, müssen die hyphopodia mucronata in einen kürzeren oder längeren Hals ausgezogen sein. Die vielleicht ziemlich gleichzeitig einsetzende Anlage von Perithecien könnte sich durch größere schon gelappte Hyphopodien äußern, wie ja tatsächlich eine ganze Anzahl von Arten ganzrandige und gelappte gleichzeitig aufweisen, ja selbst solche mit mehrzelligem Stiel (z. B. Meliola crustacea, megalospora, subcrustacea). Der vegetative Rückschlag der Perithecien, der sich nach den Untersuchungen Gaillards in der Bildung von Perithecialborsten oder kutinisierten Anhängseln zeigt, wird wohl auch die Unterscheidung einer Reihe von Parallelarten verursacht haben, wie M. plebeja, var. asperrima, echinata. Die diagnostische Wertung der Spitzenentfaltung der Borsten wird stark übertrieben. Arten wie M. bidentata, Weigeltii, furcata usw. sind sicher nur Formen einer Grundart. M. bicornis und perexigua zeigen, daß ungegabelte und verzweigte Borsten nebeneinander bestehen können. Da M. bidentata bezüglich der Spitzenteilung deutliche Übergänge zu M. furcata zeigt, so dürften M. malacotricha und bicornis, andererseits bidentata und furcata nur verschiedene Entwicklungsstadien darstellen.

Zu Dimerosporium solanicolum Speg. stellt Verf. D. guarapiense Speg., microcarpum Starb. und Saccardoanum P. Herm. Der Pilz bewohnt viele Nährpflanzen. — Neue Nährpflanzen, sowie Ergänzungen der Diagnosen werden bei vielen Arten angeführt. Matouschek (Wien).

Voges, Ernst, Über die Pilzgattung Hendersonia Berk. (Bot. Zeitung. Abt. I. Jg. 68. 1910. p. 87—100.) Mit 10 Fig.

Verf. untersuchte Hendersonia piricola Sacc., die auf Birnblättern lebt. Der Pilz hat keine Pykniden, er muß daher in die Ordnung der Melanconiales eingereiht werden. Doch empfiehlt Verf., die Gattung Hendersonia sowohl dort als auch bei den Sphaeropsidales anzuführen, da die Pyknide als systematischer Charakter nur von untergeordneter Bedeutung ist. Der Versuch Saccardos, durch die Aufstellung der Untergattungen Euhendersonia mit kleinen bedeckten Pykniden und sehr kleinen oder mittelgroßen Sporen, Sporocladus mit größeren bedeckt bleibenden Pykniden und großen Sporen, Hendersoniella mit Pykniden fast oberflächlich auf dem Holze, eine Einteilung aufzustellen, ist nichts weniger als gelungen. Die Pykniden sind ja bei ein und derselben Spezies sehr ungleich, sie sprengen daher das epidermale Gewebe ungleich stark. Als Einteilungsprinzip könnten nur zugrunde gelegt werden: Durchschnittszahlen der Größenverhältnisse der Sporen und Sporenträger sowie der Bau und die Form der Sporen und der Sporenträger und das Vorhandensein oder Fehlen der Paraphysen oder sterilen Hymeniumanlagen. — Verf. fand bei Hendersonia keine weitere Fruchtform als nur das offene und das geschlossene Konidienlager (Pyknide). Die Konidienlager überwintern bei H. piricola im verwesenden Birnblatte und bei H. sarmentosum im Rindengewebe. Die in der warmen Jahreszeit gebildeten Konidienlager mit jederzeit keimungsfähigen Sporen überwintern in dem ursprünglichen Substrate, worin das Fruchtlager entstand. — H. piricola greift mitunter außerordentlich stark lebendes Blattgewebe an, zehrt davon, so daß die Assimilation der Blätter behindert wird; der Pilz kann aber auch saprophytisch leben, da die Fruchtlager in verwesenden Blattgeweben vegetieren. Aus Hendersonia-Konidien sind auf künstlichem Nährboden leicht Pilzvegetationen zu gewinnen. Das Mycel zeigt folgende Eigentümlichkeiten: Knäuelartige Hyphenbildungen in den im September angesetzten Kulturen im Janner und häufige Schlingenbildung. der Hyphen so, daß der freie Hyphenende nach der Schleifenwendung in die Hyphe zurückkehrte und mit dieser verschmolz.

Matouschek (Wien).

Arnaud, G., Contribution à l'étude des Fumagines. (Annales mycolog. Vol. 8. 1910. p. 471—476.)

Nach Ansicht des Verf. bilden die Fumagineen nicht eine besondere Pilzgruppe, sondern sind zu verschiedenen Gattungen der Sphaeriaceen zu ziehen; z. B. Limacinia Citri zu Pleosphaeria, die Eu-Capnodiumarten zu Teichospora oder verwandten Gattungen. Auch die Seuratiaarten wären hiernach einfache Modifikationen anderer Pilze. Die Saccardosche Familie der Capnodiaceen wäre vollkommen zu streichen.

In physiologischer Hinsicht scheinen die Fumagineen Ubiquisten zu sein, welche vorwiegend auf Honigtau und anderen ähnlichen Substraten leben. Eine bestimmte Beziehung zu einzelnen honigtaubildenden Insekten scheint nicht zu bestehen. Nach Ansicht des Verf. kommt der Lebensweise der Fumagineen keine systematische Bedeutung zu.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen werden einzelne Gattungen besprochen und gleichzeitig einige neue Arten beschrieben:

Teichospora (Capnodium) meridionalis auf Cistus monspeliensis u. a. A., T. oleae auf Olea europaea; mit Dematium pullulans ist zu identifizieren Aureobasidium Vitis, mit Cladosporium herbarum der als Cl. Fumago bekannte Pilz usw.

Neger (Tharandt.)

Lloyd, C. G., Synopsis of the genus Hexagona. 45. pp. 1 Portr. 54 fig. Cincinnati, Ohio, 1910. No. 276—330. [Wohl als Fortsetzung der Mycological Notes.]

Eine Monographie der bekanntlich eine Reihe von Baumschädlingen enthaltenden Polyporaceengattung Hexagona. Auf einen kurzen allgemeinen Teil, worin Hexagona als „Pilzgattung mit weiten runden oder hexagonalen Poren" definiert wird, folgt die Beschreibung der 48 Arten in englischer Sprache. Jede Art ist außerdem in photographischer Abbildung, von der Ober- und Unterseite gesehen, wiedergegeben. Verf. führt insofern eine Neuerung ein, als er große und kleine Spezies scharf unterscheidet. Bei weiter Fassung des Speziesbegriffes, wie es dem Verf. eigen ist, können die kleinen Spezies als Subspezies oder Varietäten der großen aufgefaßt werden. Die Arten werden zu 8 Gruppen: Setosus, Velutinus, Ungulaformis, Applantus, Tenuis, Pallidus, Pseudofavolus, Resupinatus zusammengestellt. Die geographische Verbreitung ist in einer Tabelle erläutert. Besonders wertvoll ist die Monographie wie alle Arbeiten des Verf. durch die schönen Illustrationen, welche die schwierige Bestimmung der Arten ungemein erleichtern.

W. Herter (Tegel).

Wilson, H. L., Gracilariophila, a new parasite on Gracilaria confervoides. (Univ. of California Publications in Botany. Vol. IV. 1910. p. 75—84. W. 2 plates.)

Gracilariophila oryzoides and Wilson (Florida) ist mit Gracilaria verwandt und lebt auf Gracilaria confervoides in der Bay von San Francisco und Monterey. Sie bildet kleine Knöllchen von der Größe eines Reiskornes auf dem Thallus des Wirtes, dringt in die Interzellularräume dieses mit rhizoidartigen Filamenten ein und ist folgendermaßen ausgezeichnet: Die inneren Zellen sind groß diaphan, die äußeren kleineren sind mit Chromatophoren versehen; die Cystokarpien sind eingesenkt und besitzen eine etwas gerundete Plazenta. Die Sporen schnüren sich in Ketten ab und strahlen aus der Plazenta heraus. Das dicke Perikarp öffnet sich durch ein breites zentrales Karpostomium; die Antheridien schnüren sich reihenförmig ab und sitzen an der Oberfläche, die Sporangien sind in oberflächliche Lager eingesenkt. Wahrscheinlich kommt der neue Parasit auch auf Gracilaria multipartita bei San Pedro (kalifornische Küste) vor.

Matouschek (Wien).

Mitterberger, Beitrag zur Biologie von Scardia boletella F. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 6. p. 171—173.)

Verf. hat die Biologie der in Buchenschwämmen (Polyporus fomentarius Fr.) als Larve minierenden Motte Scardia boletella F. (syn. S. polypori Esp.), unserer größten europäischen Tineide, eingehend zu studieren Gelegenheit gehabt. Seine Beobachtungen sind deshalb von besonderem Werte, weil aus ihnen hervorzugehen scheint, daß abnorme Existenzbedingungen und gewisse Raupenkrankheiten in ursächlichem Zusammenhange miteinander stehen.

Die Larven der genannten Motte sind nämlich eigentümlicherweise nicht imstande, wenn sie zufällig ihr Bohrloch verlassen haben, was in Zuchten gelegentlich vorkommen kann, sich wieder von neuem in den Pilz einzubohren, von ganz seltenen Ausnahmen abgesehen.

Verf. beobachtete nun, daß die aus den Bohrlöchern vorzeitig entschlüpfenden Raupen regelmäßig schlaffsuchtähnliche Symptome zeigten. Die Raupen krochen unruhig an der Decke des Zuchtkastens umher, verfärbten sich innerhalb weniger Stunden, sonderten aus Mund und After eine syrupige braune Flüssigkeit ab und gingen, an den letzten Bauch- und Afterbeinpaaren am Drahtgitter hängend, meist nach Verlauf von 2—3 Tagen ein.

Derartige Krankheitserscheinungen wurden nun sehr interessanterweise nicht nur an den fast erwachsenen, sondern auch an ganz jungen Raupen beobachtet. Bei manchen kranken Tieren betraf die charakteristische Schwellung und Verfärbung nur die vordere Körperhälfte bis zum 2. Abdominalsegmente.

Verf. führt die zu Erkrankung disponierten Stoffwechselstörungen, die die er ganz richtig als primäre Ursache ansieht, gleichviel ob die Krankheit nun durch Protozoën oder Bakterien verursacht wird, was zu entscheiden er nicht versucht hat, auf den Umstand zurück, daß die Entfernung des Wirtspilzes von der Nährpflanze (zwecks Aufzucht der Motte) sehr schnell die weitere Entwicklung des Pilzes hemmt, so daß gewisse Nährstoffe den Mottenlarven nicht mehr zur Verfügung stehen.

Im übrigen ist noch bemerkenswert, daß die größeren boletella-Räupchen in der freien Natur die Borke des Buchenstammes in der näheren Umgebung des Pilzes, ja sogar das Splintholz anschneiden. Verf. fand bis 6 cm tief in das Splintholz reichende Bohrlöcher und in solchen auch leere Puppenhüllen der Motte.

Eine genaue Larvenbeschreibung wird am Schlusse der interessanten Arbeit gegeben. Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Patterson, Flora, W., Stemphylium Tritici sp. nov., associated with floret sterility of wheat. (Bull. of the Torrey botan. Club. Vol. 37. 1910. p. 205.)

In Texas und Oklahoma wurde die neue Art Stemphylium Tritici auf lebenden Blättern und in den Samenknospen von Triticum sativum beobachtet. Die befallenen Blüten werden steril.

Matouschek (Wien).

Hopkins, A. D., The genus Dendroctonus. Contrib. toward a monograph of the Scolytid beetles. I. (U. S. Dep. of Agric. But. of Ent. Technic. Ser. No. 17. Part. I. 1909. 164 pp. W. 16 tabl.)

Eine außerordentlich genau durchgeführte Studie über die gefährlichsten Nadelholzschädlinge Nordamerikas. Die 17 beschriebenen Arten werden genau abgebildet, dazu kommen noch 7 neue. Die Verbreitung dieser 24 Arten wird an Hand von Karten besprochen. Natürlich werden auch die Fraßpflanzen berücksichtigt. Matouschek (Wien).

Baer, W., Über Paururus juvencus L. (Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 61. 1910. p. 95—96.)

In Konows Werke Chalastogastra 1901—1905 sind die Fraßpflanzen der Larven von Paururus noctilio Fabr. und P. juvencus L., den beiden bei uns vorkommenden stahlblauen Holzwespen, gerade umgekehrt angegeben. Die Larve der ersteren Art lebt nämlich in der Kiefer, die der letzteren Art in der Fichte. — Züchtereien im zoologischen Institute der Tharander Forstakademie bestätigten die Angaben von Konow: Es gibt 2 Arten dieser Holzwespen, P. noctilio hat ganz schwarze Fühler, P. juvencus teilweise rotgelbe Fühler. Kleine plastische Unterschiede, wie sie Konow aber aufzustellen versucht hat, existieren nach Verf. nicht. Matouschek (Wien).

Baer, W., Über die Fichtengenerationen von Pineus pini Koch. (Tharander forstl. Jahrbuch. Bd. 61. 1910. p. 89—94.)

Bei Niesky (preußische Oberlausitz) und vereinzelt bei Tharand bemerkte Verf., daß die Unterseite der Maitriebe von Fichten reichlich mit weißer Wachswolle bedeckt war und daß dabei die jungen Nadeln gelbgefleckt waren. Unter der Wolle fanden sich tote geflügelte Läuschen samt Eierhäufchen von dunkelroter Farbe oder schon aus letzteren ausgeschlüpfte dunkelrote Junglarven. Man hat es mit den Sexuparen von Pineus pini und deren Nachkommenschaft zu tun. Zwischen den Junglarven traten etwas größere und hellere, flügellose Läuschen mit 4-gliedrigen Fühlern auf, welche die Sexuales von Pineus pini waren. Letztere blieben nicht kinderlos; an den sog. Rindenstielchen wurden junge Fundatrices gefunden. Es waren von letzteren mehr vorhanden, als entsprechende Knospen für die Gallbildung zur Verfügung standen. Zudem saßen die Fundatrices an ihren Nadelstielchen in so beliebiger und zwar meist großer Entfernung von den Knospen und zeigten damit gleichsam so wenig Beziehungen zu denselben, daß eine Beeinflussung der letzteren beim Austreiben durch das Saugen der Läuse auch nicht gerade nahe zu liegen schien. Mit all dem gesagten ist also die Zurückwanderung des Pineus pini auf die gemeine Fichte zum erstenmale eingehender erfolgt und zugleich gezeigt worden, daß die in den Zyklus von Pineus pini gehörige Galle, deren relativ große Seltenheit von jeher so sehr befremdete, nur sehr sparsam zur Ausbildung gelangt. Nüßlin hat eine ganz entsprechende Darstellung bezüglich der Rückwanderung des Pineus orientalis Dreyf. auf die orientalische Fichte gemacht. Auf jeden Fall hat man in dem geschilderten merkwürdigen Verhalten der Fundatrices an der gemeinen Fichte eine Etappe in der Rückbildung des ursprünglichen komplizierten pentamorphen Entwicklungszyklus zu erblicken, die Pineus pini in gewöhnlichen Jahrgängen aufweist. Matouschek (Wien).

Voglino, P., Il bianco della Querce. (Italia Agricola. Vol. 45. 1908. p. 416—417.)

Der Eichenmeltau, von Saccardo als Microsphaera quercina angesprochen, tritt in der Ebene und in der Hügelregion im Juli und August, in den Bergwäldern erst in der zweiten Hälfte des August auf. Feuchtigkeit und niedere Temperatur (14—24°) sollen zur Entwicklung des Schädlings unerläßlich sein. W. Herter (Tegel).

Taliew, W., Ein interessanter Fall von minierender Larve auf den Blättern der Espe (Populus tremula). (Travaux de la Soc. d. naturalistes à l'Université impér. de Kharkow. T. 42. 1907/1908. Kharkow 1909. p. 83—92. Av. 1 pl.)

Jährlich befällt im Kharkower Universitätsgarten die Blätter der Espe eine Larve, die vielleicht zu Nepticula gehört. An der Basis der Blattspreite in dem einen der Winkel, der von den angrenzenden Hauptnerven gebildet wird, bemerkt man sie zur Zeit des Herbstlaubfalles leicht, weil der von den entsprechenden Nerven begrenzte Ausschnitt auf größere Strecken intensiv grün bleibt, während die übrige Oberfläche längst schon gelb ist. Das Gewebe des grünen Teiles zeigt eine Menge von Chlorophyllkörnchen, in den gelben Parenchymzellen sieht man zu gleicher Zeit kleine amorphe Zerfallsprodukte (Klümpchen). Der grüne Teil ist gegen Fäulnis sehr widerstandsfähig. Bei Frosteintritt verbirgt sich die Larve in den Blattstiel (oberer Teil) und fällt mit dem Blatte auf den Boden. Ins Warme getragen kriecht sie von neuem in die Spreite, frißt das grüne Parenchym und wächst. Zuletzt durchbeißt sie die Epidermis und verpuppt sich außerhalb des Blattes. In der Natur überwintert sie im Blatte und ernährt sich vom konservierten (grünen) Blattparenchym. Es ist dies ein ähnlicher Fall wie bei den Wespen (Pompilidae, Crabonidae), welche ihre Beute betäuben und in diesem Zustande in ihren Nestern konservieren.

Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Salmon, E. S., Occurrence of „New York canker“ in England. (The Gard. Chron. Vol. 47. 1910. p. 258.)

Verf. stellt zum ersten Mal in England das Auftreten der durch Sphaeropsis malorum hervorgerufenen krebsartigen Erkrankung des Birnbaums fest. Riehm (Gr. Lichterfelde).

Sorauer, Paul, Die diesjährige Moniliakrankheit. (Der prakt. Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. 25. Jg. 1910. p. 347 u. ff.)

Ein genaues Bild der Entwicklung und Verbreitung des Erregers, der Monilia fructigena. Bei der sogenannten „Schwarzfäule“ (mumifizierte Früchte) ermöglichen Sprünge in der Wachsglasur der Früchte ein Eindringen der Pilzsporen. Daher muß jegliche Verletzung der Früchte, des Lagerobstes besonders, vermieden werden. Es sind jeden Tag die erkrankten Früchte zu sammeln, was durch Abschütteln der Bäume geschieht. Dabei wird gleichzeitig der Tau und Regen entfernt. Das Wasser begünstigt ja das Wachstum des Pilzes. Im Frühjahre Bespritzung der Bäume mit reichlichen Mengen von Kupferkalkmischung. Matouschek (Wien).

Osterwalder, Zur Bitterfäule oder Gloeosporiumfäule der Äpfel. (Deutsch. Obstbauzeitg. 1910. p. 293ff.)

1) Die Verschiedenheit des Krankheitsbildes und der Konidiosporen spricht für die scharfe Trennung der zwei Arten, Gloeosporium fructigenum und G. album.

2) Der Name Bitterfäule paßt nicht gut, da Fusarium putrefaciens in Birnen und Äpfeln auch bitter schmeckende Stoffe erzeugt.

3) In der Schweiz ist Gloeosporiumfäule nicht nur auf Äpfeln, sondern auch auf Kirschen sehr verbreitet. Matouschek (Wien).

Smith, R. E. and **O. Butler,** Gum disease of Citrus trees in California. (Agr. Exp. Stat. Berkeley, California, Bull. No. 200. 1908. p. 235—270.)

Die verbreitetste Citrus-Krankheit in Californien ist die „Gummikrankheit“, die in einer abnormen Produktion von Gummi besteht. Die Verff. geben zuerst über Morphologie, Anatomie und Physiologie des gesunden Citrus-Stammes Auskunft und charakterisieren dann verschiedene Arten von Gummifluß. Als Ursache sehen sie teils mechanische Einflüsse (Verletzungen), teils edaphische und klimatische Faktoren, in anderen Fällen aber auch Pilzinfektion an. Als pilzlicher Parasit, der Gummosis hervorruft, wird Coryneum beyerinkii genannt.

Die Verff. haben sich eingehend mit der Bekämpfung der Krankheit beschäftigt. Bezüglich der verschiedenen zu diesem Zwecke angestellten Versuche muß auf das Original verwiesen werden. Die Krankheit und ihre Behandlung wird durch Figuren erläutert. W. Herter (Tegel).

Cook, A. J., The red scale. (Chrysomphalus aurantii Mask.) (Pomona Journ. of Entomology. Vol. 1. 1909. p. 15—21.) With fig.)

Genaue Beschreibung dieses Schädlings der Zitronen und Pomeranzen-Früchte Südkaliforniens. Die Biologie und der Schaden werden erläutert. Eine Chlacide dezimiert das Tierchen. Da der Schädling in die Obstgärten übergeht, so stellt als erste Bedingung für die Möglichkeit der Vernichtung desselben der Verf. den Grundsatz auf, jeder Gärtner (Züchter) muß Angaben über den Stand des Schädlings dem Departement of biology of Pomona-college mitteilen, auf daß rechtzeitig eine Räucherung stattfinden kann. Diese ist öfter als einmal in 3—4 Jahren zu vollziehen.

Matouschek (Wien).

Evans, J. B. Pole, On the structure and life-history of Diplodia natalensis n. sp. The cause of the „black root" of Natal Citrus fruit. (Transvaal Departm. of Agric. Science. Bull. No. 4. 1910. 18 pp., 8 tab.)

Eine Schwarzfäule kommt in Natal auf Citrus-Früchten vor. Vom Fruchtstiele aus geht die Verfärbung aus, die Früchte zeigen eine geschrumpfte Oberfläche und sind schwarz mumifiziert. Erreger ist der oben genannte Pilz. Infektionen auf Früchte von Citrus und Pirus Malus gelangen.

Matouschek (Wien).

Mc Rae, W., Report on the outbreak of blister blight on tea in the Darjeeling district in 1908—1909. (Agric. Research Inst. Pusa. Bull. No. 18. 1910.)

Exobasidium vexans Massee ruft an Teesträuchern eine Krankheit hervor, die als Blasenrost (blisterblight) bezeichnet wird. Auf den befallenen Blättern zeigen sich zuerst blaßgrüne Flecken, die sich später auch rotgelb färben können. An den gefärbten Stellen wölbt sich das Blatt stark nach der Unterseite vor, sodaß gallenartige Auftreibungen entstehen. Auf einem Querschnitt durch eine solche Galle sieht man dicke Bündel von septierten Pilzhyphen, welche sich zwischen den Zellen hinziehen und die einzelnen Zellen des Gewebes völlig auseinander drängen. An der Blattunterseite brechen die Hyphen meist nach außen durch und bilden dort weißliche Lager von zweizelligen Konidien. Außer den Konidien findet man Basidien mit je 4 Basidiosporen.

In feuchter Luft keimen die Konidien in etwa 5 bis 6 Stunden aus; beide Zellen können einen Keimschlauch entsenden, der durch Spaltöffnungen in das Blattgewebe eindringen kann, die Infektion findet also im allgemeinen an der Blattunterseite statt. Durch die Gallen werden die Blätter verschiedenfach verunstaltet; liegt eine Galle an der Mittelrippe, so klappt das Blatt zusammen, befindet sich die Galle am Rande, so rollen sich die Blätter unregelmäßig. Oft findet man nicht eine, sondern vier, zehn oder gar zwanzig Gallen an einem Blatt. Infolge der Verringerung der assimilierenden Oberfläche leiden stark erkrankte Sträucher sehr; sie wachsen langsamer und liefern weniger Blätter. Das Ausbrechen der Krankheit bedeutet daher einen großen Schaden, zumal sie sich sehr schnell ausbreitet. Die Sporen werden durch den Wind verbreitet und können alle Blätter, die jünger sind als vier Wochen, infizieren; ältere Blätter erkranken nicht mehr. Bisweilen werden auch junge Triebe infiziert, an diesen zeigen sich aber nicht die auffallenden Gallenbildungen. Immune Teevarietäten sind nicht bekannt, einzelne Individuen können dagegen in verseuchten Plantagen gesund bleiben. Die Ausbreitung der Krankheit erfolgt nicht regelmäßig von einem Punkte aus immer weitere Kreise ergreifend, sondern sprunghaft und unregelmäßig.

Wie die Krankheit plötzlich nach Darjeeling verschleppt ist, vermag Verf. nicht zu erklären. Bis zum Juni 1908 trat die Krankheit nur im Nordosten des Distrikts Assam auf. Aus diesem Gebiet sind schon seit mehreren Jahren keine Teepflanzen nach Darjeeling eingeführt, nur Saatgut ist aus einigen Bezirken Assams bezogen. Es ist denkbar, daß mit dem Samen oder mit der Erde, in welche die Samen gewöhnlich verpackt werden, Sporen verschleppt sind. Die andere Möglichkeit, daß die Krankheit von wild wachsenden Pflanzen auf die Teeplantagen übergegangen ist, hält Verf. für nicht wahrscheinlich. Nach Webb kommt allerdings Exobasidium vexans außer auf Tee auch noch auf folgenden Pflanzen vor: Quercus spicata, Nyssa sessiliflora, Machilus edulis, M. Gamblei, Castanea vesca. Verf. ist es aber trotz eifrigen Suchens nicht gelungen, an Dschungelpflanzen oder Gartengewächsen Exobasidium vexans festzustellen.

Die näheren Angaben über die Ausdehnung des Teeblasenrostes können hier übergangen werden, dagegen sollen noch kurz die empfohlenen Bekämpfungsmaßregeln erwähnt werden. In einer Plantage ist man der Krankheit dadurch Herr geworden, daß man von allen Pflanzen alle erkrankten Blätter und außerdem alle jungen Triebe und Knospen abpflückte. Dieses Verfahren wurde in Abständen von vier bis fünf Tagen dreimal wiederholt; die nachher gebildeten Triebe blieben völlig gesund. — Das Spritzen mit Bordeauxbrühe ist mit Schwierigkeiten verknüpft, weil die Unterseite der Blätter gut getroffen werden muß; werden aber die Spritzungen mehrere Male sorgfältig durchgeführt, so ist eine Ausbreitung der Krankheit sicher verhindert. Am besten ist es, wenn beide Bekämpfungsmethoden, wiederholtes Abpflücken aller kranker Blätter und mehrmaliges Spritzen mit Bordeauxbrühe zusammen angewendet werden. Es empfiehlt sich dann auch, alle infizierten oder verdächtigen jungen Triebe zu entfernen, da es nicht ausgeschlossen ist, daß das Mycel des Pilzes in jungen Trieben perenniert.

Riehm (Gr. Lichterfelde).

Petri, L., Sulla presenza in Sicilia del Rhizoecus falcifer Künkel.[1] (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 19. 1910. II. Sem. p. 220—223.)

In zurückgehenden sizilianischen Weinbergen auf amerikanischem Fuße kommt diese Schildlaus, die in Algerien von Saliba bereits beobachtet worden, nach Verf. sehr häufig vor. Sie lebt gewöhnlich auf den Wurzeln verschiedener Convolvulusarten und geht auf die fleischigen, dicken Sagwurzeln der Rebe über, deren Endteil daran abstirbt. Die Rolle dieser Schildlaus beim Zurückgehen der Weinberge ist noch festzustellen.

Pantanelli (Rom).

Schwerin, Fritz Graf von, Monographie der Gattung Sambucus. (Mitteil. d. deutsch. dendrologischen Gesellsch. No. 18. 1909. p. 1—56.)

Auf p. 24—25 behandelt Verf. die pflanzlichen Parasiten und Schmarotzer (Ascomyceten, Basidiomyceten), ferner Lichenen. Tierische Schädlinge besitzt der Holunder nicht viele, wohl wegen des höchst widerwärtigen Geschmackes der Rinde und Blätter. Würzelchen der jungen Sämlingspflanzen werden nach Verf. mitunter von Gryllotalpa abgefressen.

Matouschek (Wien).

Foex, E., Note sur l'Oidium du Fusain du Japon. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. 1910. p. 322—326. 16 pl.)

Der Meltaupilz von Evonymus japonicus L. bildet auf den Blättern dieser Pflanze Überzüge, welche während des Winters aus sterilen Hyphen bestehen. Auf diesen Hyphen, vornehmlich denjenigen, welche keinen plasmatischen Inhalt aufweisen, konnte Verf. eigentümliche Membranverdickungen beobachten, welche mit den von Ferraris auf den Hyphen des Eichenmeltaupilzes beobachteten analog sind.

Mit Rosazurin und Anilinblau, angewandt nach der für Peronosporeen von Mangin vorgeschlagenen Methode, nehmen diese Membranverdickungen die für Callose charakteristischen Färbungen an, ohne jedoch auch die anderen Eigenschaften der typischen Callose aufzuweisen. Sie geben auch die für Zellulose, Pektinstoffe, Cutin und Lignin üblichen Reaktionen nicht.

Die Funktion dieser Verdickungen ist problematisch. Naheliegend ist es anzunehmen, daß dieselben die Erhaltung des Pilzes bezwecken, indem sie gewisse kernhaltige Protoplasmateile gegen Vertrocknung schützen. Jedoch scheint dies nicht der Fall zu sein, denn meistens sind sie auf inhaltleeren Hyphen zu finden. — Andere Möglichkeiten werden angedeutet.

Lakon (Tharandt).

Essed, E., The Panama disease. (Preliminary notice). (Annals of Botany. Vol. XXIV. 1910. p. 488—489.)

In Costarica und Holländisch-Guyana tritt auf Musa sapientium var. Gros Michel eine bedenkliche Krankheit auf. Die Ursache der Krankheit ist wahrscheinlich eine Ustilaginee — vielleicht vergesellschaftet mit einer Chytridiacee.

Neger (Tharandt).

Nehrling, H., Die Amaryllis oder Rittersterne (Hippeastrum). Mit einem Vorworte von **Max Hesdörfer.** V u. 71 pp. Berlin (P. Parey) 1909. Geb. 1,20 *M*.

Das Büchlein handelt von den Arten, Varietäten und Hybriden, ferner der Kultur der genannten Pflanzen. Uns interessieren die Schädlinge derselben, die Verf. aus eigener Anschauung studieren konnte.

1) In Florida, wo Verf. seßhaft ist, treten Insekten auf, mit denen der Liebhaber im Norden Amerikas und in Europa nicht zu kämpfen hat. Dictyophorus reticulatus (Riesenheuschrecke) erscheint in Gesellschaften von 50—200 Stück Mitte März aus dem Boden, er zeigt beträchtliche Farbenvariation nach dem Alter. Die Schutzfärbung schützt ihn beträchtlich; die Gefräßigkeit ist eine sehr große, da sie auch auf Crinum und Hymenocallis gehen. Man muß sie emsig absuchen. Der zweite Übeltäter ist die Raupe von Prodenia eridania, die zuerst in vielen Stücken auf der Blattunterseite von Amaryllis, aber auch von Crinum usw. wächst. Im Herbste tritt sie massenhaft auf, doch findet man sie vereinzelt das ganze Jahr hindurch. Die Raupe wird genau beschrieben. Sie richtet dann den größten Schaden an, wenn sie bis ins Herz der Zwiebel sich eingefressen hat.

Diese Schädlinge, sowie die weniger schädlichen anderen Arten von Raupen und Heuschrecken, werden im Schach gehalten von Anolis carolinensis, einer prächtigen Eidechse, ferner von 7 anderen Eidechsenarten und von Kröten. Schaden bringt auch der Maulwurf und eine Wühlmaus hervor, welche die Amaryllisszwiebelchen anbeißt.

2) In Gewächshäusern sind Wollläuse, Thrips und die „rote Spinne" häufig. Gegen erstere wehrt man sich am besten durch Entfernung mit spitzen Hölzchen und Bestreuen mit Tabakstaub, gegen Thrips durch Tabakrauch, gegen den letztgenannten Schädling durch häufiges Spritzen.

Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Fulmek, Leopold, Über die durch Aphelenchus ormerodis Ritzema Bos verursachte Blattkrankheit der Chrysanthemen. (Landes-Amtsbl. d. Erzherzogt. Österreich u. d. Enns. Jg. 6. 1910. p. 16.)

Das Auftreten des Schädlings wurde Oktober 1908 auf Chrysanthemenkulturen eines Wiener Friedhofgärtners konstatiert und dürfte diese Feststellung auch für Österreich überhaupt neu sein. Eine Einschleppung der Krankheit durch Bezug von Pflanzen aus infizierter Gegenden war ausgeschlossen, da das vorzeitige Abwelken und Vertrocknen der Blätter in stets zunehmendem Umfang schon eine Reihe von Jahren an den früher anscheinend gesunden Pflanzen beobachtet wurde. Das Älchen wurde 1902 in Frankreich auf Chrysanthemen beobachtet und 1909 dann von Molz in Geisenheim. Die von den Älchen befallenen Blätter erhalten mißfarbige, später sich bräunende Flecke, welken rasch ab und vertrocknen schließlich, bleiben aber in diesem Zustande noch lange am Stock hängen. Besonders kennzeichnend ist das Auftreten der Älchenflecken, deren Hervorbringer K. Marcinowsky (Arbeit. a. d. Kaiserl. Biolog. Anstalt f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 6. 1908. Heft 4) eingehend charakterisiert hat, in den Nervenwinkeln des Blattes, beiderseits von den Blattnerven scharf begrenzt. Schon bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung bemerkt man in einem derartig verfärbten, zerzupften Blattstück unter Wasser die schädlichen Älchen als fadendünne, weiße Würmchen von verschiedener, bis nahezu 1 mm Länge, teils reglos in der Trockenstarre spiralig zusammengerollt, teils lang ausgestreckt und beweglich. Marcinowsky hat auch ein Verzeichnis aller Wirtspflanzen gegeben, auf welchen das Älchen bereits nachgewiesen worden ist, und Verf. erweitert diese Liste durch Adiantum sp. und Lygodium circinatum Swartz. Die Krankheit schreitet von den älteren Blättern auf die jüngeren über. Für das Eindringen der Älchen in das Pflanzeninnere scheinen vor allem Gewebeverletzungen eine notwendige oder doch sehr wesentliche Vorbedingung zu sein, doch ist daneben auch die Möglichkeit einer Infektion durch die Spaltöffnungen nicht ausgeschlossen. Im Pflanzeninnern halten sich die Älchen vorwiegend in den Zellzwischenräumen des lockeren Schwammgewebes der Blattspreite auf und meiden den lückenlos aneinanderschließenden Zellverband. In den Gefäßen und im Stengel der Chrysanthemen wurden sie bisher noch nicht beobachtet. Bestimmte Bekämpfungsmittel sind noch nicht bekannt. Die einfachste Abwehr ist Sammeln und Verbrennen der erkrankten Pflanzenteile; in Freilandkulturen sind die gesunden Pflanzen von der Berührung mit den erkrankten durch einen entsprechenden Zwischenraum zu isolieren und, da sich der Schädling allem Anscheine nach, wenn auch nur kurze Zeit, in den oberflächlichen Schichten des Bodens aufhält und eine tiefere Erdschichte nicht zu durchwandern vermag, so müßte auch durch ein tiefes Umwenden des Bodens der Erkrankungsgefahr einigermaßen vorzubeugen sein. In größeren Gärtnereibetrieben könnte es sich empfehlen, die zu verwendende Komposterde vor dem Aufbringen auf die Beete einer halbstündigen Sterilisation bei 43° C auszusetzen. Bei Topfkulturen sind die gefährdeten Pflanzen, da große Feuchtigkeit der Weiterverbreitung der Krankheit günstig ist, trocken zu halten. Eine Warmwasserbehandlung der Topfpflanzen hat nur bei Farnen Erfolg gehabt, und zwar war eine fünf Minuten lang andauernde Einwirkung von 50° C warmen Wassers für die Älchen tödlich, ohne den Pflanzen besonders nachteilig zu sein. Begonien, Gloxinien und andere sehr empfindliche (weiche Pflanzen), sowie Stecklinge

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

vertragen eine solche Warmwasserbehandlurg nicht. Nach Molz waren 1909 die Chrysanthemensorten Nobel und La Neige am stärksten von der Krankheit befallen. Stift (Wien).

Froggat, W. W., Insects which damage saltbush. (Agric. Gaz. of N. S. Wales. Vol. 21. 1910. p. 465.)

Verf. beobachtete an Atriplex nummularia folgende Schädlinge:

Apina callisto, Anthela denticulata Newm., Elaeagna squamebunda, Agrotis infusa, Pulvinaria Maskelli und Zinckemia recurvalis. Hyperparasiten von Pulvinaria Maskelli sind Thalpochares pulvinariae und Chrysopa Ramburi. In den Larven von Agrotis infusa wurde eine neue Spezies der Gattung Belus, B. ursus n. sp., gefunden.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Chittenden, F. H., Some insects injurious to truck crops. Miscellaneous notes on truck crop insects. (U. S. Dep. of Agr. Bur. of Entomology. Bull. No. 66. Part. 7. 1909. p. 93—97.)

Gegen die Larven des Spargelhähnchens, Crioceris asparagi, wurde in verschiedenen Gegenden mit Bleiarseniat Erfolg erzielt. Ein weiterer Schädling des Spargels, Agromyza simplex, wurde mehrfach gemeldet. Die Erbsen-Motte, Enarmonia nigricana (Semasia n.), bisher nur aus Kanada und den Nordstaaten bekannt, wurde zum ersten Male in Michigan gefunden. An Radieschen trat in Kalifornien Chortophila planipalpis (Pegomya pl.) auf. Als natürliche Feinde der Chortophila planipalpis fanden sich zwei vermutlich neue Arten der Gattungen Aphaereta und Polypeza. Als Schädlinge der Brunnenkresse werden aus Virginia Phaedon aeruginosa, aus Pennsylvania Mancasellus brachyurus gemeldet. Auf ersterem fand sich ein parasitischer Pilz, vermutlich Entomophthora sphaerosperma. Herter (Montevideo).

Meyer, H. E., Die Brennfleckenkrankheiten der Bohnen (Gloeosporium Lindemuthianum L.) (Der praktische Ratgeber i. Obst- u. Gartenbau. 25. Jg. 1910. p. 322.)

Es zeigen sich bei dieser Krankheit braune Stellen an den Bohnen, welche bald in Fäulnis übergehen und einen unangenehmen Geruch verbreiten. Auf feuchtem mit frischem Stallmist gedüngtem Boden tritt sie auf, doch nicht auf Feldern, die mit Kali, Superphosphat oder mit Thomasschlacke und Chilisalpeter gedüngt wurden. Man darf daher Bohnen nie auf dem erstgenannten Boden bestellen. Matouschek Wien).

Johnson, T. und **Adams, J.,** Bacterial rot in turnips and other Brassicas in Ireland. (The economie proceed. of the Royal Dublin Society, Vol. 2, 1910. p. 1—7.) W. 1 pl.

Die Verff. beschreiben 3 Krankheiten, die in Irland auftreten: Die braune Fäule der weißen Rübe („brown rot“), die weiche weiße Fäule auf der weißen Rübe („soft white rot“) und die weiche schwarze Fäule auf dem Kohl („soft black rot“). — Die erste Krankheit ruft Pseudomonas campestris Smith hervor. Dieser Mikroorganismus kann mehrere Jahre im Boden leben, um auch dann noch durch eine Wunde in die verdickte Wurzel einzudringen. Die zweite wird verursacht durch Ps. destructans Potter, die dritte durch Bacillus oleraceae Harrison (1904). Verff. vergleichen diese 3 Schädiger miteinander und kommen zu dem Ergebnisse, daß die letztgenannten zwei Mikroben identisch sind, wenn auch Ps. destructans nur ein polares Flagellum und Bacillus oleraceae 7—13 Wimpern besitzt. Doch darf man diesem Umstande nicht viel Wert beilegen, da die Zahl der Zilien je nach der Kulturmethode und dem Kulturmedium recht variabel ist. — Anhangsweise erwähnen Verff. noch eine bräunliche Fäule auf der Sellerie, der ähnlich der auf dem Kohl auftretenden ist. Hervorgebracht wird die Fäule durch ein Bakterium, das beweglich ist und 1,4 μ × 7 μ mißt. Matouschek (Wien).

Peglion, V., Anomalie di vegetazione delle bietole zuccherine portaseme. (Rendic. Accad. Lincei. Ser. 5. Vol. 19. 1910. II. Sem. p. 253—256.)

Bei umgepflanzten Samenrüben beobachtete Verf. eine häufige Rosettenbildung, Blattkräuselung unter Verlängerung des Blattstieles und Verringerung der Laubspreite, Blütenmangel oder Ansatz weniger, vereinzelter Blüten. Solche mißgebildeten Rübenpflanzen ähnelten den curlytop-kranken und machten bis 25 Proz. der gepflanzten aus. Die Ursache dieser Krankheit liegt nach Verf. in einer übermäßigen Wurzelbildung während der winterlichen Aufbewahrung in zu stark bedeckten Mieten.

Pantanelli (Rom).

Claassen, Oswald, Die chemische Struktur und deren Einfluß auf den Zuckergehalt der Beta vulgaris. (Chemiker-Zeitung. Jg. 34. 1910. p. 1329.)

Verf. beobachtete eine sonderbare Rübenkrankheit, die sich dahin äußerte, daß ansonsten sich ganz normal entwickelnde Rüben eine auffallend starke Wurzelbildung zeigten, wobei der Rübenschwanz in zahlreiche lange und kürzere Seiten- und Nebenwurzeln gespalten war. Wurden die Rüben in kaltem oder warmem Wasser gewaschen, so färbte sich nach einiger Zeit (½—3 Stunden) ihre Außenseite dunkel bis schwarz, der Querschnitt der Rübe zeigte dunkle bis schwarzblaue Ringe, deren austretender Zellsaft bitter schmeckte. Da ein Erfrieren der Rüben ausgeschlossen war, so mußte es sich entweder um schädliche bakterielle oder um Einflüsse morphologischer Art handeln. Einige Rüben zeigten denn auch das Auftreten der durch Rhizoctonia violacea hervorgerufenen Rotfäule, die meisten Rüben wiesen aber, ohne merkliches Vorhandensein von Bakterien, Pilzen oder Bacillen, so andersartige Symptome auf, daß eine Störung des physiologischen Kreislaufes durch die Nahrungsaufnahme hervorgerufen zu sein schien. Da Verf. nicht in der Lage war, die Mikroorganismen zu studieren, so nahm er eine chemische Untersuchung der Rüben vor, welche ergab, daß die Einflüsse auf eine Art Verdauungsstörung zurückzuführen waren. Die Rüben wiesen nur 7,4—12,6 Proz. Zucker (normal 17,4), dagegen aber 5,89—7,24 Proz. Asche (normal 0,71) und 9,56—12,60 Proz. Gesamtnichtzucker (normal 2,14) auf. Die Reinheitsquotienten schwankten von 36,82—56,59 (gegen 89,0 einer normal entwickelten Rübe). Der Wassergehalt der erkrankten Rüben war gleich demjenigen gesunder Rüben. Bei obigen Zahlen fällt neben dem außerordentlich geringen Zuckergehalt die große Menge der Asche und des Gesamtnichtzuckers auf. Zu erwarten gewesen wäre ein geringerer Wassergehalt der Rüben, und zwar infolge Verdunsten und Anhäufen von Nährsalzen. Eine Antwort auf diese Erschei-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nung geben die erwähnten zahlreichen Nebenwurzeln, deren Entstehung durch vorherige Trockenheit und durch das Bestreben der Rüben, Wasser aufzunehmen, erklärt werden könnte. Somit dürfte angenommen werden, daß die Ernährungsstockung durch die plötzliche Feuchtigkeitsaufnahme und die schädliche Beeinflussung des physiologischen Kreislaufes verursacht wurde, da die große Anzahl von Salzen, die durch die Wurzeln gewissermaßen als letzter Rest feuchter Nahrung aufgenommen wurden, das Leben der Rübe unterbindet. Stift (Wien).

Tidswel, Fr., and **Harvey, T. Johnston**, Gall-worm or Eelworm. (Agricult. Gazette of N. S. Wales. Vol. 20. 1909. p. 1011—1012.) W. 1 tabl.

Die Verff. beschreiben und bilden ab Knoten, die auf der Oberfläche der Knollen der Kartoffel (Solanum tuberosum) entstehen und als Ursache sprechen sie Tylenchus devastator an.

Matouschek (Wien).

Ludwig, F., Baumälchen und andere pflanzenbewohnende Aale (Anguilluliden). Eine Studie für den biologischen Unterricht. (Aus d. Natur. Bd. 6. 1910. p. 43—49, m. 6 Abbild.)

Wie an Stelle des in den Schulnaturgeschichtsbüchern früher als „Käsemilbe“ aufgeführten Tyroglyphus siro auf Grund neuerer Forschungen eine ganze „Milbenfauna der Käse“ trat (vgl. Ludwig, Natur und Schule, Bd. 6, 1907. p. 170—178), so hat „das Eichenälchen“, das Verf. 1887 anstatt des jetzt immer seltener werdenden Essigälchens in den naturgeschichtlichen Unterricht eingeführt hat, einer ganzen Älchenfauna der Bäume Platz gemacht. Zunächst waren es die Pilzflüsse der Bäume, in denen er eine große Mannigfaltigkeit von Älchen entdeckte. De Man, dem er die Älchen zur Bestimmung sandte, fand z. B. in dem braunen Torulafluß zwei neue Arten von Rhabditis; ein schwarzer Buchenfluß von Ida-Waldhaus bei Greiz enthielt eine Art von Dorylaimus (dem D. Carteri verwandt), Plectus longicaudatus, Plectus n. sp. (der Untergattung Plectoides de M., deren Vertreter bisher nur aus dem antarktischen Gebiet bekannt waren), eine Rhabditisart (der Rh. brevispina nahe verwandt, aber mit breiterem Kopf und 6 Lippen anstatt 3), Mononchus muscorum (1845 beschrieben, aber seitdem nicht wieder gefunden). Auch die Eichenälchen erwiesen sich als zwei verschiedenen Arten Anguillula Ludwigii de Man und A. aceti L. var. dryophila (Leuckart) de Man zugehörig. Von Lagerheim fand in Ecuador in einem alkoholischen Pilzfluß der Achupalla (Puya sp.) Anguilluliden, Tylenchus dendrophilus Marcin. findet sich im Gummifluß der Kirschbäume, Nohl fand bei Darmstadt in Lindenknospen, Neger in Chile in besonderen Blattgallen von Fagus obliqua Älchen. Die Eichenälchen lassen sich mit dem Pilzschleim den ganzen Winter über, ja sogar jahrelang lebend erhalten und sind so stets für den zoologischen Unterricht zu haben.

Aber auch die Anguilluliden krautartiger Pflanzen liefern ein gutes Unterrichtsmaterial, so besonders Tylenchus tritici, der in den Radekörnern des Weizens jahrzehntelang in Trockenstarre verharrt und nach Aufweichen der Körner in kurzer Frist (etwa nach 1 Stunde) wieder zu vollem Leben zurückkehrt. Die Weizenälchen bilden (mit dem Licht-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bilderapparat projiziert in Riesengröße, wie schon in den billigsten Kindermikroskopen deutlich sichtbar) durch ihre trägen Bewegungen und die Verknotungen ihres langfädigen Körpers einen hübschen Gegensatz zu den aalschnell durcheinander wimmelnden Eichen- und Essigälchen. Da ein mittelgroßes Radekorn ca. 15 000 Tylenchen enthält und diese fast beliebig oft auf dem Objektträger eingetrocknet und im Wasser wieder zum Leben gebracht werden konnten, kann das Radekorn als ein vorzügliches Unterrichtsmaterial empfohlen werden (eine Handlung von Kindermikroskopen, die durch den Verf. auf diese Eigenschaften der Radekörner aufmerksam gemacht wurde, bezieht diese bereits durch Landlehrer und zahlt pro 100 solcher Älchengallen 50 Pfennige). Von weiteren leicht bezüglichen Pflanzenbewohnern werden noch erörtert Stockälchen, Rübenälchen, die gallenerzeugenden Älchen der Schafgarbe, der Veilchen usw., die zahlreichen Älchen an den Wurzeln der Getreidepflanzen, die Älchenfauna der Moose. Schließlich wird der Parasiten und Feinde der Anguilluliden unter den Pilzen — Arthrobotrys oligospora, Pythium anguillulae aceti usw. gedacht wie auch der durch ihr gleichzeitiges Auftreten mit der Radekrankheit auffälligen Federbuschsporenkrankheit des Weizens (Dilophia graminis mit der Pyknidenform Dilophospora graminis). Ludwig (Greiz).

Newstead, Robert, Some insect pests affecting cultivated plants in the West-Indies. (The Journ. of the Roy. Horticult. Soc. Vol. 36. 1910. p. 53.)

Ein Feind der Kakaokultur in Jamaika ist eine Ameise der Gattung Solenopsis, diese beschädigt die Blütenstiele, so daß die Blüten zwar nicht abfallen, aber bald welken und vertrocknen. Am untersten Stammende der Kakaobäume findet man die Larven von Prepodes vittatus; sie zerstören die Rinde vollständig. Bisweilen werden über der verletzten Stelle Adventivwurzeln gebildet, meist aber gehen die Pflanzen zugrunde. Der Schädling kommt auch an Orangenbäumen vor. — Die Blätter von Hevea brasiliensis, Castilloa elastica und Cola acuminata werden von einer nicht näher bestimmten Schnecke zerfressen; als Bekämpfungsmittel werden Spritzungen mit Pariser Grün empfohlen. Ferner werden noch folgende Schädlinge angeführt: Cylas formicarius an Ipomoea batatas, Dysdercus andreae an Baumwollstauden, Aspidiotus ficus an Blättern von Hevea brasiliensis, Diaspis amygdali an Castilloa elastica und eine nicht näher bestimmte Käferlarve im Holz von Kakaobäumen. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Froggat, W. W., Plant bug pests. (The agric. gaz. of New South Wales. Vol. XXI. 1910. p. 151.)

Folgende Schädlinge werden angeführt: Nysius vinitor an Tomaten, Kartoffeln, Luzerne und Weizen; Dictyotus plebijus an Weizen; Peltophora pedicellata an Kirschbäumen und Stilida indecora an Orangen. Verf. gibt einige Bekämpfungsmaßregeln gegen schädliche Insekten an. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Ruggles, A. G., The Larch Saw-Fly (Lygaeonematus Erichsonii Hartz.) in Minnesota. (The Canadian Entomologist. Vol. 42. 1910. No. 3. p. 93—94.)

Das Insekt tritt recht stark in den Tamaracks von Nord-Minnesota auf. Verf. beschreibt die Verbreitung und das biologische Verhalten desselben. Viele der Larven fallen von den Bäumen ins Wasser und werden von dem Fische Salvelinus fontinalis Mitch. gefressen. Es ist möglich, daß sich an dem Zerstörungswerke auch einige andere verwandte Arten beteiligen. Matouschek (Wien).

Green, E. Ern., On some Coccid pests of economic importance. (Journ. of Econom. Biol. Vol. V. 1910. p. 1—8. With 2 pl.)

Asterolecanium pustulans Ckll. var. seychellarum n. var. erzeugt auf jungen Zweigen von Hevea warzenförmige Auftreibungen, die denen ähnlich sehen, welche A. variolosum auf Eichen hervorbringt. Das zuerst genannte Insekt lebt auf den Seychellen. Matouschek (Wien).

Cockerell, T. D. A., A new wax-scale from the Argentine. (The Canadian Entomologist. Vol. XLII. 1910. p. 74—76.)

Nur 32 Coccideen hat Eug. Autran 1907 (in Bol. Minist. Agricultura. VII) aus der argentinischen Republik angegeben. Verf. beschreibt eine neue Art: Ceroplastes Lahillei, die er abbildet. Das Insekt ist baumbewohnend. Verf. gibt auch eine Einteilung der Gattung Ceroplastes, wobei er zwei Subgenera Ceroplastina und Ceroplastidia neu aufstellt und teilt auch näheres über die Verbreitung der einzelnen Arten mit. — Ein Transport auf schwimmendem Holze über den Ozean von einem Weltteile (Afrika) nach einem anderen (Amerika) ist wohl möglich, da das Wachs schützend wirkt. Matouschek (Wien).

Fleischer, E., Die Blutlaus und ihre Bekämpfung. (Landwirtsch. Mitteil. f. d. Prov. Sachsen. 1909. p. 167—168.

Nach Schilderung des Schädigers und des verursachten Schadens erläutert Verf. die Kampfmittel: 1) Anstrich von Kalk und Rindsblut auf Stämme und stärkere Äste des Apfelbaumes im Spätherbste nach Abkratzen der losen Rindenschuppen. 2) Bedeutend bessere Resultate erzielt man mit der öligen Flüssigkeit „Antisual“, die geruch- und geschmacklos ist. Mit einem Pinsel betupft man die Blutlauskolonien; das Antisual dringt leicht in die Tiefe und schadet, da es keine ätzenden Bestandteile hat, nicht dem Baum. Eine sinnlose Beschmierung hat keinen Sinn. Das Mittel kann auch im Herbste angewendet werden. Matouschek (Wien).

Karny, Heinrich, Neue Thysanopteren der Wiener Umgebung. (Mitteil. des naturwiss. Vereins an der Universität in Wien. Jg. 8. 1910. p. 41—57.) Mit 1 Fig.

Neue Genera sind: Hoodia mit H. austriaca n. sp. auf Ulmus und sonstigen Laubgehölz, Hindsiana mit n. sp. H. flavicincta und den Formen macroptera und brachyptera, Bagnallia mit B. capito n. sp. (beide auf Gras), Rhytidothrips mit R. bicornis (auf Gras). Außerdem folgende neue Arten:

Aeolothrips fasciata (L.) forma n. aptera, Euthrips abnormis, Anaphothrips valida, A. acanthoscelis, Cryptothrips Icarus Uz. f. n. macroptera (auf Gras), Trichothrips dispar, Pezothrips (?) pedestris (alle auf Gras). Matouschek (Wien).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Crawford, L., Some new Thysanoptera from Southern California. I. (Pomona College. Journ. of Entomology. Vol. 1. 1909. p. 100—108.)

—, Thysanoptera of Southern California. II. (Ibidem. Vol. 2. 1910. p. 149—152.) With fig.)

Es werden ausführlich beschrieben das neue Genus Ankothrips mit A. robustus (auf Umbellularia und Ceanothus), ferner die neuen Arten und Abarten: Aeolothrips longiceps (auf Artemisia), Euthrips minutus var. setosus (auf Sambucus, Monardella, Rhamnus-Arten und Compositen), Phyllothrips fasciculata (auf Erigonum fasciculatum) mit der n. var. stenoceps, Anaphothrips longipennis (auf Oba). Ferner kritische Bemerkungen zu Euthrips minutus Moult. und Phyllothrips fasciculata Crawf., die im I. Teile beschrieben wird. Matouschek (Wien).

Crawford, L., Some Thysanoptera of Mexico and the South. I. and II. (Pomona College. Journ. of Entomology. Vol. 1. 1909. p. 109—119; Vol. 2. 1910. p. 153—170. With fig.)

Neu sind: Aelothrips vespiformis (auf unbekannten Pflanzen), Heterothrips decacornis (auf einer Malpighiacee), Chirothrips mexicana (auf Nicotiana tabacum). Euthrips insularis Frkl. var. reticulata (auf Convolvulus, Lupinus, Rhamnus, Compositen), Rhaptothrips n. gen. mit R. peculiaris (auf einer Solanacee), Euthrips cephalicus (auf Compositen und Solanum usw.) und var. reticulata, Dictyothrips reticulata, Thrips abdominalis (auf Daucus, Solanum, Compositen), Phloeothrips raptor, Liothrips umbripennis var. mexicana, L. bakeri (Gallen auf den Blättern von Ficus indica und in den Blüten von F. religiosa bildend), Anthothrips variabilis (auf Celosia, Wein, Flachseide), Idolothrips angusticeps (auf Wein und Gesträuch). Matouschek (Wien).

Raffill, C. P., Cockervaches in plant-houses. (The Garden. Chron. 15. Januar 1910. p. 43.)

In Treib- und Warmhäusern treten exotische Verwandte der Blatta (Periplaneta) orientalis auf, von denen Verf. folgende beobachten konnte: Blatta australasiae, americana, Nauphoeta cinerea, Brozzae und Leucophaea surinamensis.

Sie benagen besonders saftige Pflanzenteile und starkduftende Blüten. Gegenmittel:

1) In Kew wurden schon lange alte zum Teil mit Öl gefüllte Konservenbüchsen entlang und knapp an der Mauer aufgestellt, damit die Tiere hineinkriechen können. Die Methode fand auch anderenorts Anwendung und bewährte sich geradezu großartig. Man kaufe nicht erst die so oft gepriesenen Lockmittel.

2) Der Igel vernichtet viele dieser Tiere.

3) Verschmieren aller Mauerlöcher namentlich nächst dem Heizrohre. Matouschek (Wien).

Del Guercio, G., Intorno ad un nuovo genere di Pemphigidi americani. (Rivista d. Patol. veget. IV. p. 10—12.)

Auf Pemphigus vagabundus Walsh aus Amerika gründet Verf. eine neue Gattung, namens Mordwilkoja, ausgezeichnet durch einen Fortsatz am 6. Fühlergliede und durch kleinere Gestalt.

Matouschek (Wien).

Del Guercio, G., Il Pemphigus fraxinifolii Thom è diverso dal Pemphigus nidificus Löw. (Rivista d. Patol. veget. IV. 1909. p. 50—52.)

Unterschiede morphologischer Art zwischen den beiden Arten, die in gleicher Weise die Eschen befallen, werden klar gelegt. Die eine Art lebt in Nordamerika, die andere in Europa. Matouschek (Wien).

Quaintance, A. L., A new genus of Aleyrodidae, with remarks on Aleyrodes nubifera Berger and Aleyrodes citri Riley and Howard. (U. S. Depart. of Agric., Bureau of Entomology: Techn. Ser. No. 12. Part. 9. 1909.)

Paraleyrodes perseae Quaint. n. g. et n. sp. tritt auf Persea carolinensis, Dattelpflaume (Persimmon), Orange und Avocado-Birne auf. Das Insekt wird mit den oben genannten verglichen.

Matouschek (Wien).

Cockerell, T. D. A., A new Aleyrodes on Ambrosia. (The Canad. Entomol. Vol. 42. 1910. p. 370—371.)

Zu Boulder (Colorado) fand Verf. Aleyrodes ambrosiae n. sp., deren Puppen auf der Unterseite des Blattes des so lästigen Gartenunkrautes Ambrosia artemisiaefolia L. leben. Er beschreibt die einzelnen Stadien des Insekts. Matouschek (Wien).

Kern, J., Der Blattrippenstecher (Rhynchites interruptus Steph. = Rh. alliariae Seidl.). (Deutsch. Obstbauztg. 1909. p. 200 u. ff.)

Das Auftreten des Insektes erstreckt sich von Anfang März bis Mitte Juni, da die Ausbildung der Larve zum Käfer im Boden sich sehr ungleichmäßig vollzieht. Der Käfer frißt Blüten und Fruchtstiele an. Bekämpfungsmaßregeln: recht tiefe Bodenbearbeitung im Herbst und Frühling oft aufeinanderfolgend; Anwendung von Arsenpräparaten (200 g Bleiarsenik auf 1 hl H_2O mit Zusatz von 1—15 kg Fruchtzucker) als Bespritzungsmittel je nach 1—2 Wochen. Kupferkalkbrühe ist nutzlos. Schutz den Vögeln. Matouschek (Wien).

Marshall, Graurüßler und „Näscher", zwei der Landwirtschaft schädliche Rüsselkäfer. (Landw. Mitteil. f. d. Prov. Sachsen usw. 1910. p. 73—75.)

1) Die Graurüßler (Sitones lineatus und griseus und einige ganz ähnlich aussehende Arten) erzeugen im Frühjahr auf Leguminosen charakteristische Fraßbilder, indem die Blätter ziemlich regelmäßige Einkerbungen zeigen. Nach der 5—7wöchentlichen Fraßzeit verschwinden die kleinen Käfer, da sie im Boden Eier ablegen. Die Larven ernähren sich von Wurzeln, die Käfer überwintern im Boden. Es existiert also eine doppelte Gefahr. Dazu kommt noch, daß die Käfer nicht sehr wählerisch sind. Sitones griseus geht auch auf Rübenblätter. Leider können die Graurüßler sehr gut fliegen. Es gibt nur Vorbeugungsmaßregeln: Richtige Fruchtfolge vor allem, ferner kein Angrenzen verschiedener Leguminosen-

sorten. Verf. empfiehlt besonders die Schweinfurtergrün-Brühe. Das Konzentrationsverhältnis bewegt sich je nach der Empfindlichkeit der Pflanzen von 800 bis 1000 l Wasser pro 1 kg Schweinfurter Grün. Zusatz des gleichen Gewichtes an Kalk hat den Vorteil, auch zartere Blattorgane vor Beschädigung durch das Mittel zu behüten. Bespritzung mit der fahrbaren Spritze, dazu auch der Gebrauch des Streifsackes zu wiederholten Malen. Dies gilt auch dann, wenn die Käfer im Herbste das zweite Mal auftreten. Gegen die Larven hat man kein Mittel; die in Frankreich gepriesene Bodenbehandlung mit Blausäure hat sich in Mitteleuropa noch nicht eingebürgert.

2) Geringere Gefahren bringen die „Näscher“, Otiorrhynchus Ligustici L. Er kann nicht fliegen, auch ist er größer und fällt mehr auf. Ihm stellen daher Krähen und Laufkäfer stark nach. Die Weibchen legen die Eier Mai—Juni in die Erde, die Larven leben ebenfalls von Wurzeln, sie überwintern gewöhnlich. Er frißt an noch mehr Pflanzen als die Graurüßler, namentlich liebt er junge Rebenblätter, sonst natürlich Leguminosen, doch auch Hopfen, Mohn und Spargel, Pfirsichbäume, ja auch Erdbeeren. Bekämpfungsmittel: Absammeln des Käfers, der sich oft unter Steine verkriecht. Doch sollen die Kinder die Laufkäfer dabei verschonen. Eintreiben von Truthühnern in die Felder, Umgebung stark befallener Bezirke mit 30 cm tiefen Gräben. Befallene Pfirsichbäume müssen geschüttelt werden. Weinkulturen müssen mit Luzernestreifen als Fangpflanzen umgeben werden. Als Bespritzung empfiehlt sich die von Hollrung angegebene Arsenkupferkalkbrühe. Gegen die Larve hat man kein einfaches Mittel. Gegen diesen Käfer wird man eher fertig als gegen die Graurüßler.

Matouschek (Wien).

Reineck, Beobachtungen über die Lebens- und Entwicklungsweise von Crioceris lilii Scop. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. 1910. H. 2.)

Verf. bietet eine Beschreibung der einzelnen Entwicklungsformen sowie der Biologie des Käfers. Wesentlich neues bringt der kleine Artikel nicht.

Marshall (Halle a. S.).

Schumacher, F., Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der einheimischen Poeciloscytus-Arten (Familie Capsidae). (Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol. Bd. 5. 1909. p. 341—348, 380—390.)

Eine gründliche übersichtliche Darstellung der Verbreitung, Biologie, des Lebenszyklus, der Larven, der Variabilität usw. der in Deutschland einheimischen Arten. Zur Besprechung gelangen:

Poeciloscytus unifasciatus F. mit 3 Varietäten, P. brevicornis Reut., P. asperulae Fieb., P. vulneratus Wolff mit 4 Var., P. cognatus Fieb. (mit sehr genauer Beschreibung von Larvenstadien). Die anderen nicht besprochenen 3 paläarktischen Poeciloscytus-Arten sind rein asiatisch (P. rubidus Reut., dissimilis O. et R., funestus Reut.). Die weiteste Verbreitung hat P. unifasciatus F. (östliches Asien bis Westspitze Europas, auch nach Nordafrika eingedrungen, in Deutschland gemein). P. asperulae scheint sich in Deutschland speziell nur in den südlichen Gebieten aufzuhalten; P. cognatus ist (in Deutschland) nur in Brandenburg vorgekommen. Bezüglich der Verwandtschaft: P. unifasciatus, brevicornis, asperulae sind sehr nahe verwandt. P. vulneratus, cognatus lassen auf eine gemeinsame Abstammung schließen. Die erstgenannte Gruppe bevorzugt Rubiaceen, P. vulneratus gewisse Ödlands-Kompositen (Achillea, Anthemis Artemisia), P. cognatus ist fast ganz an Chenopodiaceen gebunden, erscheint also erst im Juli, während die anderen Arten schon im Juni zu sehen sind. Mit Salsola kali ist P. cognatus Fieb. von den Meeresküsten bis nach Berlin verschleppt worden.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Zum Schlusse wird in Tabellen die Verbreitung der 8 Arten auf der ganzen Erde verzeichnet. Matouschek (Wien).

Griebel, Julius, Die Lepidopteren-Fauna der bayerischen Rheinpfalz. Teil I. Programm d. kgl. human. Gymnas. Neustadt a. d. Hdt. f. 1907/08 und 1908/09. 8°. 92 pp. Neustadt a. d. Hdt. (Selbstverl. d. Anstalt) 1909.

Die Aufzählung ist eine recht kritische, da Verf. zwanzig Jahre hindurch im Gebiete gesammelt hat und alle größeren Sammlungen von Schmetterlingen benützen konnte. Uns interessiert hier das Verzeichnis von Pflanzen, auf welchen die Raupe der einzelnen Arten lebt. Die schädlichen Raupen sind auch hervorgehoben. Die Anordnung und Nomenklatur erfolgte nach dem Kataloge Staudinger-Rebel (1901) und nach dem Werke: Die Schmetterlinge Europas von Arnold Spuler.

Matouschek (Wien).

Hammar, A. G., The cigar case-borer. (U. S. Departm. of Agric. Bur. of Entomology, Bull. No. 80. Part II. 1909. With 2 tab.)

Coleophora fletcherella (Apfel-Futteralmotte) greift in Nordamerika auf Apfel, Birne, Quitte, Pflaume in den Obstgärten über. Die Raupe schädigt Knospen, Triebe und Blätter. Natürliche Feinde: Microdus laticinctus und Habrocytus sp. (Hymenopteren), Chrysopa oculata Say (Florfliege) und der Marienkäfer. Sonstige Gegenmittel: Bespritzen mit Parisergrün oder Petroleumemulsion im ersten Frühlinge zur Zeit (oder vor) der Knospenentfaltung.

Matouschek (Wien).

Chittenden, F. H., and Russel, H. M., The semitropical army worm. (U. S. Depart. of Agricult. Bur. of Entomology Bull. No. 66. Part. V. 1909.)

An diversen Gemüsepflanzen (auch Pfeffer, Okra) vergreift sich bei Massenauftreten die Raupe der Noctuide Prodenia eridania Cram. Eine Generation durchläuft dieser Schädling in 35 Tagen, so daß bis 5 Generationen im Jahre aufeinander folgen. In Amerika heißt die Raupe „semitropical army worm.“ Die Parasiten des Schädlings rekrutieren sich aus mehreren Arten von Hymenopteren und Tachinen. Eine größere Zahl von Käfern stellen auch nach. Empusa sp. befällt mitunter die Raupen. Bespritzen mit Bleiarsenat bewährte sich gut, besser als das Parisergrün.

Matouschek (Wien).

Bolle, J., Die wichtigsten Untersuchungen für die Seidenzucht. (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswes. in Österreich. Jg. 13. 1910. p. 65.)

Der Seidenspinner des Maulbeerbaumes ist verschiedenen Krankheiten unterworfen, die zumeist nur mit starker mikroskopischer Vergrößerung erkannt werden können. Verf. gibt nun Anhaltspunkte, in welcher Weise die mikroskopische Untersuchung bei allen Stadien der Metamorphose des Seidenspinners vorgenommen werden soll. Bei dem Ei handelt es sich um Aussehen und Befruchtung, guten Aufbewahrungszustand und etwaige vorzeitige Ausbrütung und um den Gesundheitszustand. Die mikroskopische Prüfung des Samens der Seidenraupen wird ausführlich beschrieben. Dasselbe gilt für die im Raupenstadium des Seidenspinners auftretenden Krankheiten, nämlich der Pébrine (Körperchen- oder Fleckenkrankheit), der Gelb- oder Fettsucht, Kalksucht oder Muscardine, der Schlafsucht und der Schwindsucht. Die Prüfung der für den Markt bestimmten Kokons erstreckt sich auf Farbe, Form, Größe, Gewicht, Seidenertrag, Seidenqualität und physikalische Eigenschaften der Seide, äußere Defekte und Fehler und schließlich auf den Krankheitszustand. Krankheitszustände rühren von Raupen her, die nicht rechtzeitig in die Spinnhülle gelangten oder von Raupen, die vor Fertigspinnen des Kokons starben. In diesem Falle sind die Kokons fleckig, enthalten gewöhnlich tote Raupen oder Puppen und werden während der Aufbewahrung von verschiedenen Insekten (namentlich Dermestes- und Attagenusarten) durchbohrt. In China und Japan werden außerdem die Kokons durch die Ujifliege (Ujimia sericariae durchlöchert, in Indien durch Trycolygo bombycis, ein Parasit, der wie erstere die Eier auf die lebenden Raupen vor ihrer Einspinnung ablegt. Die weitere Prüfung erstreckt sich auf die Kokons für die Samengewinnung. Hier interessiert, daß in den Kokons Puppen absterben und zwar infolge leicht erkenntlicher Verletzungen oder infolge der drei Krankheiten: Schlafsucht, Gelbsucht und Kalksucht. Auch die Schmetterlinge sind auf diese drei Krankheiten zu untersuchen, die jedoch gegenüber der Körperchenkrankheit nur eine geringe Bedeutung besitzen. Diese Krankheit wird durch bestimmte Krankheitserreger — Nosema bombycis — verursacht. In welcher Weise die mikroskopische Untersuchung der toten Schmetterlinge vorzunehmen ist, dafür gibt Verf. eingehende Anweisungen. In größeren Samenerzeugungsanstalten werden während des Sommers und Herbstes Millionen von Schmetterlingspaaren mikroskopisch untersucht, wobei durch Spezialisierung und Teilung der Arbeit und durch strenge Kontrolle die volle Sicherheit für eine mikroskopische Auswahl der kranken von den gesunden Schmetterlingspaaren erlangt wird und mithin gesunder Seidenraupensamen oder Zellengrains gewonnen werden. Schließlich führt Verf. aus, daß es allen auf diesem Gebiete liegenden Betriebseinrichtungen und Manipulationen zu verdanken ist, daß die Seidenzucht innerhalb 3 Dezennien auf dem Wege des Fortschrittes schreitet und eine ungeahnte Entwicklung erlangen konnte, geradezu zu einer Zeit, in welcher die herrschenden Raupenkrankheiten ihren Fortschritt in Frage stellten. Die Bekämpfung dieser Krankheiten durch das Mikroskop war eine Errungenschaft der Wissenschaft, für welche alle seidenbautreibenden Völker dankbar sein müssen.

Stift (Wien).

Baer, Über die Verpuppungsweise von Batrachedra pinicolella Dup. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1910. H. 6.)

Die im Frühjahr fressenden bezw. als junge Räupchen überwinternden Fichtennadelminierer behandelte Verf. bereits früher an dieser Stelle, kürzlich bot sich auch günstige Gelegenheit, die Verpuppung zu beobachten. In einer älteren Fichtenkultur des Tharander Waldes zeigte sich Mitte Mai 1908 auffallender Nadelminierfraß, der sich wohl über einen Hektar erstreckte. Auch die Wipfeltriebe zeigten stärkeren Befall. Sehr bemerkenswert waren längere, mit zierlichen Kotkrümeln bedeckte Gespinstrohre, die an den Zweigen entlang liefen, während sich bei der sonst häufigeren Steganoptycha nanana meist kleinere von Gespinstfäden zusammengehaltene Kothäufchen am Grunde ausgehöhlter Nadeln zu finden pflegen. Es wurde festgestellt, daß der vorliegende Fraß hauptsächlich von B. pinicollella herrührte, daneben fanden sich wenige St. nanana und Olethreutes hercyniana Tr. Anfang Juni waren die Räup-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

chen erwachsen und nun zeigte sich, daß, wie im Zwinger, so auch in der freien Natur, Batr. der durch Verspinnung mit abgenagten Rindenteilchen nur schwer sichtbare, feste Puppengespinst in der Nähe der Fraßstelle an den Zweig anhaftet. Marshall (Halle a. S.).

Schwabe, Der große Kiefernspinnerfraß in der Oberförsterei Jagdschloß 1905—1909. 31 pp. Neudamm (J. Neumann) 1910. — ℳ 1,00.

Eine sehr lesenswerte Darstellung eines schweren Kiefernspinnerfraßes aus der Feder eines erfahrenen Praktikers!

Auf einen kurzen Abschnitt über die Geschichte der Kiefernspinnerepidemien, die bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts zurückverfolgt werden, folgt eine Untersuchung der Periodizitätsverhältnisse. Die Faktoren, welche eine Massenvermehrung begünstigen, müssen in Witterungsverhältnissen (Wärme und Trockenheit) gegeben sein.

Hierauf werden Technik und Fehlerquellen des Puppensuchens behandelt.

Die über Kosten und Ausdehnung des Leimens Aufschluß gebenden zahlenmäßigen Belege mögen im Original eingesehen werden. Zum Anlegen der Leimringe diente die verbesserte Ringlersche Leimquetsche. Der Erfolg war befriedigend.

Verf. macht dann recht interessante (für die Geschichte des Pflanzenschutzes) Mitteilungen über ältere (Ende des 18. Jahrhunderts) Bekämpfungsmethoden.

Raupengräben haben sich auch nach den neuesten in Jagdschloß gemachten Erfahrungen als unbedingt zweckmäßig erwiesen.

Natürliche Feinde und Krankheiten taten (wie zu erwarten!) zu spät ihre Schuldigkeit.

Generationsverschiebungen konnten von Beginn des Fluges an beobachtet werden.

Durch Totalfraß sind im ganzen 977 ha vernichtet worden! Die am meisten geschädigten Bestände befanden sich in ausgesprochenen Trockenlagen.

Der Schluß der Schrift ist dem Einschlag des Fraßholzes, seiner Verwertung und verwandten verwaltungstechnischen Fragen gewidmet.

M. Wolff (Bromberg-Ströttersdorf).

Stefani de, T., Reliquiae Delpinianae. (Marcellia. Vol. 8. Fasc. 6 1909. [1910.] p. 147—149.)

Die Arbeit handelt über Zoocecidien auf diversen Pflanzen (im ganzen 42 Stück), deren Erreger und Fundorte notiert werden.

Matouschek (Wien).

Reiser, R., Beiträge zur Kenntnis der Gattung Epirrhizanthes. (Bull. de l'académie des sciences de Cracovie, cl. math. et nat. Sér. B. 1910. p. 351—358.) Mit 14 Figuren.

Anatomische und morphologische Details von Epirrhizanthes tenella, einer saprophytischen Polygalacee, die in feuchten Wäldern Javas lebt. Die Pflanze besitzt kein Chlorophyll, keine Spaltöffnungen, im Cribralteile der Gefäßbündel keine Siebröhren. Zarte, keine Wurzelhaube besitzende Adventivwurzeln übernehmen die Funktion der Hauptwurzel. Durch Verholzung der Kambiumzellen entsteht ein kontinuierlicher Holzring aus 4—5 Schichten, der zusammen mit den verholzenden Markzellen einen Holzzylinder bildet. In den Markzellen viele Kalkoxalatkristalle, aber keine Stärke. In der Rinde entwickelt sich die 2. oder die 3. Schichte, von innen gerechnet, als Schutzscheide. Ihre Zellen sind zugespitzt, lang, unverholzt. Die Schutzscheibe ist durchbrochen. Die Cuticula hat keine Papillen. Das befruchtete Ei teilt sich in 2 Zellen, von denen die der Mikropyle zugekehrte sich hackenförmig krümmt. Die Krümmung behält auch die erste Zelle des 4-zelligen Suspensors, der übrigens der ganzen Länge nach von der Längsscheide des Gynaeceums nach außen leicht gekrümmt ist, bei. In der Chalazagegend treten plasmareiche Zellen auf, die wohl eine Rolle bei der Ernährung des jungen Embryo spielen. Die Kotyledonen sind recht klein und stehen weit voneinander ab. Die 2. Schichte des äußeren Integumentes dient zur Aufspeicherung der Nährstoffe. Noch bevor das Endosperm völlig entwickelt ist, verschwindet der Nucellus ganz. Die Wände der Fruchtblätter verholzen und bilden ein Perikarp; nur die Längsscheidewand bleibt unverholzt und unverdickt. Matouschek (Wien).

Beauverie, J., Les Champignons dits Ambrosia. (Ann. sc. Natur. Botan. Sér. 9. T. 11. 1910. p. 31—73, pl. I—V.)

Vorliegende Arbeit stellt hauptsächlich eine ausführliche Zusammenstellung der Ambrosiapilzfrage, insbesondere nach den Untersuchungen von Neger dar. Verf. selbst untersuchte namentlich den Ambrosiapilz des Tomicus dispar, um seine systematische Stellung zu ermitteln. Dies gelang ihm nicht, er konnte jedoch einige neue Tatsachen feststellen. 1) Zwischen dem Stroma, welches die charakteristischen Ambrosiapilzfäden trägt, und dem Holze befinden sich Hefezellen; wenn dieselben fehlen, sind in den Markstrahlzellen Cysten zu sehen. Beides gehört, wie die Reinkulturen zeigen, einem und demselben Pilz und zwar einem Dematium an. Dasselbe ist eine einfache Verunreinigung des Ambrosiapilzes und ist insofern von Wichtigkeit, da es massenhaft und regelmäßig auftritt. — 2) Das Stroma bildet nach einigen Monaten Höhlungen, welche weder zu Pykniden- noch zu Perithecienbildung fortschreiten, sondern stets leer bleiben.

Auf künstlichem Boden erhielt Verf. den Ambrosiapilz und Dematium zugleich und bespricht die Möglichkeit, daß dieselben einer und derselben Art angehören. Jedoch wahrscheinlicher erscheint es ihm, daß auch der Ambrosiapilz des Tomicus dispar der Gattung Macrophoma angehört, da derselbe große Ähnlichkeiten mit den Pilzen der Ambrosiagallen aufweist. Alsdann sind die Höhlungen als unentwickelte Pykniden zu betrachten und entsprechen denjenigen des Ambrosiapilzes der Asphondylia, welche nach Neger manchmal steril bleiben. Der Pilz hat in diesem Falle nach längerer Anpassung an ganz spezielle Lebensbedingungen das Vermögen, seine Vermehrungsorgane zur vollen Entwicklung zu bringen, eingebüßt.

Lakon (Tharandt).

Bykowski, L., Sztucznie wywolane zboczenia w budowie Rosiczki okrągłolistnej (Drosera rotundifolia). [= Eine künstlich hervorgerufene Aberration im Baue der Drosera rotundifolia.] („Kosmos“, Lemberg. Jg. 35. 1910. p. 802—803.) [Polnisch.]

Verf. beschreibt eine Abnormität von Drosera rotundifolia, hervorgebracht durch geschwächte Lichtintensität und vergrößerte Luftfeuchtigkeit. Die Internodien der Pflanze sind stark verlängert, der rote Farbstoff in den Haaren verschwunden. Die Abnormität ist abgebildet.

Matouschek (Wien).

Fedtschenko, Olga, Eremurus. Kritische Übersicht der Gattung. (Mémoires de l'Acad. impér. d. scienc. de St. Petersbourg. Sér. 8. Classe phys.-math. Vol. 23. 1909.) 4⁰. 210 pp. Mit 24 Taf. St. Pétersbourg 1910.

Monstrositäten fand Verf. bei Eremurus spectabilis M. B. und zwar bei Kulturexemplaren. Bald gibt der Schaft 1 oder 2 Seitenzweige, die auch blühende Rispen tragen können, ab; bald sind die Blüten gefüllt und haben statt 6 Segmente des Perigons deren mehr (8, 9 oder mehrere) bei der Normalzahl der Filamente (6). Bei einem starken Kulturexemplare von Eremurus altaicus f. fuscus ging 30 cm vom Boden ein Seitenzweig ab, dessen Schaft 4 mm dick und 2 cm lang war und dessen Rispe 11 cm maß. Matouschek (Wien).

Vogtherr, Altes und Neues über Adventivwurzeln. (Forstwissenschaftl. Centralbl. Jg. 32. 1910. p. 305—316. Mit 2 Taf.)

Schilderung einiger Fälle von Adventivwurzelbildung an oberirdischen Teilen von Baumstämmen und Sträuchern:

I. Auf der Unterseite der Zweige von Cornus stolonifera (oder alba) sind häufig weiße Höckerchen zu bemerken, die zum Teil schon in der Luft zu unverzweigten kurzen Wurzeln auswachsen, die aber bei Berührung der Zweige mit dem Boden zahlreich in diesen eindringen und sich dann verästeln. Auch an den Stengelknoten von am Boden aufliegender Clematis vitalba und an herabgebogenen Zweigen von Lonicera-Arten bilden sich leicht Wurzeln. An 25-jährigen Pyramidenpappeln kamen aus der Rinde viele Adventivwurzeln heraus, nachdem ihre Stammbasis mit Erde längere Zeit bedeckt war. Ein anderes Beispiel dafür, daß der Reiz der Feuchtigkeit oder auch der Humusstoffe zusammen mit Lichtentzug die Wurzelbildung bewirkt, ist folgender: In der schüsselförmigen Vertiefung zwischen 9 Tochterstämmen von Acer dasycarpum hat sich in der Höhe von 1 m über dem Boden Humus angesammelt, der von dichtem Filze rötlichgelber kurzer Adventivwurzeln durchsetzt ist. — Ein neuer Fall von Adventivwurzeln an der Rotbuche wird mitgeteilt: an 150-jähriger Rotbuche war in 1,5 m Höhe über dem Boden die Rinde in einer Breite von 80 cm aufgerissen; unter der Rinde wuchsen bis 2 dm lange, sich verästelnde Wurzeln nach unten. An einer Linde konnte sich der Überwallungswulst des Aststummels in die humusführenden Fugen zwischen Steine einer Mauer einpressen; die entstandenen Wurzeln hängen jetzt, da die Mauer niedergelegt wurde, frei von der 50-jährigen Tilia parvifolia in die Luft herab. Beschreibungen von Adventivwurzelbildungen in hohlen Stämmen der Robinia Pseudacacia und unter der aufgesprungenen Rinde alter Weißbuchen. Nur wenn ein dunkler Raum mit konstanter Feuchtigkeit vorhanden ist, ist die Voraussetzung für eine Adventivwurzelbildung gegeben. — Die Arbeit bringt vielfach Literaturnachweise.

Matouschek (Wien).

Jacobasch, E., Fasziation und Fission und deren Wirkung am Spargel. (Allgem. botan. Zeitschr. Jg. 16. 1910. p. 189—191.)

Verf. beobachtete am Spargel (Asparagus officinalis L.) außer Fasziationen diverser Ausbildung auch zahlreiche Fissionen (Gabelungen). Es kommt zu eigenartigen Krümmungen und zu Wiedervereinigungen der Sprosse. Es zeigte sich da dasselbe Gesetz wie bei Acer pseudoplatanus (am fasziierten Aste treten spiralige und schneckenförmige Windungen auf): Die stärkeren Triebe nötigen die schwächeren, sich nicht umeinander, sondern bandartig nebeneinander anzugliedern, wodurch die spiraligen Windungen hervorgerufen werden, wobei aber wiederum die schwächeren Triebe die stärkeren zwingen, sich über sie hinweg und herum zu krümmen, um so die schneckenförmigen Windungen herzustellen. — Verf. macht noch auf eine Gabelspaltung beim Roggen aufmerksam.

Matouschek (Wien).

Miyoshi, M., Über das Vorkommen gefüllter Blüten bei einem wildwachsenden japanischen Rhododendron, nebst Angabe über die Variabilität von Menziesia multiflora Maxim. (Journ. of the College of Science Imper. University of Tokyo. Vol. 27. Art. 11. 1910. 12 pp.)

1) In Daikonmori am Abhange des Azumasan in Japan fand G. Nakahara und später Verf. Stöcke von Rhododendron brachycarpum Don. mit Blüten, welche Zipfel von Blütenblättern besaßen, die mit den Lappen der normalen Blumenkrone abwechselten, so daß zuletzt eine zweite innere kleine Blumenkrone gebildet wird. Diese Abnormität wurde nur an weißblühenden Pflanzen bemerkt. Verf. meint, man hätte es hier nur mit einer Art erblicher Mutation zu tun. Dies könnten aber wohl nur Kulturversuche bezeugen, die erst im Gange sind. Ganz anders verhalten sich aber die zum Vergleiche herangezogenen, gefüllten, wildwachsenden Rhododendren, wie sie Kerner an Rhododendrum ferrugineum und Rheder an Rhod. albiflorum in Nordamerika bemerkt hat. Da handelt es sich nämlich um die Wirkung der Milbe Phytoptus alpestris Nal. Massalongo hat ähnliches bei Rhod. hirsutum bemerkt. Die gefüllten Blüten kultivierter Arten (z. B. Rhod. flavum und Rhod. ponticum) zeigen aber die gewöhnliche monströse Ausbildung der Staubblattkreise.

2) Die in Japan auftretenden, von Maximowicz als verschiedene Arten beschriebenen Arten der Gattung Menziesia hält Verf. für eine einzige, sehr variable Art, da Übergänge zu konstatieren waren. Er meint, daß, wenn auch M. ciliicalyx (Miq.) der älteste Name wäre, doch der Name M. variabilis vorzuziehen wäre. Matouschek (Wien).

Glaab, L., Seltene Blütenerscheinungen an einem Wandbirnbaume. (Allgem. botan. Zeitschr. Jg. 14. 1910. p. 17—19.)

An einem Wandbirnbaume bei Salzburg erschienen Ende Mai auf den jungen Birnen (22 μ × 15 μ) neue Blumenkronblätter, nicht aber Staubblätter. Man muß bei genauerem Studium annehmen, daß man es hier mit Nachentwicklung von schon vorhanden gewesenen Staubblattanlagen zu Blumenblättern in bereits befruchteten Blüten zu tun hat.

Matouschek (Wien).

Keißler, von, Ein merkwürdiger Steinpilz. (Mitteil. d. Sekt. f. Naturkunde d. österr. Touristenklubs. Bd. 21. 1909. No. 11/12.)

Von Payerbach (N.-Österreich) erhielt Verf. einen Boletus edulis, der 2 Anlagen von Fruchtkörpern aufweist, die direkt übereinander stehen. Der obere bezieht seine Nahrung aus dem unteren.

Matouschek (Wien).

Wilhelm, Verspätetes Ergrünen. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellsch. No. 18. 1909. p. 302.)

Im Frühjahr 1909 zeigte sich im Arboretum der Wiener Hochschule für Bodenkultur ein auffälliges ungleichmäßiges Ergrünen, indem die Knospen der Gipfelzweige beträchtlich später aufbrachen, als die übrigen, z. B. bei Carpinus japonica, orientalis, Prunus spinosa fl. pl. (erst im Mai!) Cedrus atlantica glauca, Halesia tetraptera, Cytisus nigricans, Betula nigra. Ursache: Trockener Herbst, schneearmer Winter; der Wassergehalt der ausdauernden Freilandpflanzen wurde sehr herabgesetzt, so daß bei manchen Arten sogar Vertrocknung eintrat. Der schon Mitte Oktober einsetzende anhaltende Winterfrost gestattete nicht mehr, den herbstlichen Regenmangel durch wiederholtes tüchtiges Angießen wett zu machen. Matouschek (Wien).

Frothingham, E. H., Die Douglasfichte, ihre Küstenform und Gebirgsform. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellsch. No. 81. 1909. p. 69.)

Uns interessiert hier nur der Abschnitt: Empfindlichkeit gegen Beschädigung:

a) gegen Feuer: Außer in ihrer ersten Jugend leistet die Douglasfichte dem Feuer recht beträchtlichen Widerstand. Die dünne Rinde des jungen Stammes, welche mit Harztröpfchen dicht besetzt ist, wandelt sich bei zunehmendem Alter zu einer dichten feuerfesten Borke, während die leicht brennende Krone von der Bodenfläche durch einen fortwährend sich verlängernden astlosen Stamm geschieden wird. Die gewöhnlich in den felsigen Erdboden eingebetteten Wurzeln sind vor dem Feuer gesichert, das leichter die hart an der Oberfläche bloßliegenden Wurzeln der Tsuga-, Pinus-, Abies-, Picea-Arten verheeren könnte. Die dünne harzige Rinde und das zarte Laub der Pflänzlinge werden durch die glühende Hitze leicht angesengt und bilden für die Verbreitung der Brände die beste Nahrung.

b) Gegen Wind. Die Küstenform ist dem Windbruche völlig ausgesetzt. Da beständige Bodenbrände die meisten Wurzeln vernichten und den Stamm aushöhlen, so kann der erste heftige Sturm den Baum brechen. Die Höhlen verschaffen den Pilzen Zutritt. Außerdem leidet die Douglasfichte an innerlichen Erschütterungen bis hinauf nach dem Wipfel und vermindert den Kaufwert als Nutzholz.

c) Gegen Frost. Die Küstenform ist stärker durch Frühfröste gefährdet wegen ihrer dann noch unverholzten Johannistriebe als die Gebirgsform. Der Höhenwuchs wird häufig zurückgehalten durch die Abtötung des noch zarten Frühlingswuchses, und oft kann man an Frostplätzen junge Pflanzen beobachten, von denen jeder Zweig einen toten Frühlingstrieb an der Spitze aufweist. Kälterückschläge im Frühjahre kurz nach Eintritt des Wachstums schädigen alten und jungen Stand durch Abtötung der zarten Triebe und halten somit den Jahreszuwachs zurück. In Deutschlands Anpflanzungen bemerkte man:

Das Laub der Küstenform leidet stark unter tiefen Wintertemperaturen; die Nadeln an der Südseite der Pflanzen werden hellrot und fallen im nächsten Frühjahre ab. Bei der Gebirgsform (glauca) zeigt sich eine solche Empfindlichkeit nicht, weil deren Nadeln durch ein Wachshäutchen gegen übermäßige Winterausschwitzung geschützt sind. In europäischen Anpfanzungen versprach die Gebirgsform, die ja aus einem durch harte Winter und trockene Sommer ausgezeichneten Klima herrührten, eine zeitlang durch ihre stärkere Widerstandskraft die Küstenform zu verdrängen. Das ist ihr aber nicht gelungen, weil ihre geringe Frostempfindlichkeitin manchen Lagen doch nicht ausreicht, das Wachstum ihrer Rivalin in den Hintergrund zu drängen oder deren Überlegenheit im rascheren Wachstum das Gleichgewicht zu halten. In dem nördlichen Rocky Mountains wird die Douglasfichte vielfach durch Risse beschädigt, d. h. längliche Spalten in den Stämmen, welche durch ungleichmäßige Zusammenziehung der inneren und äußeren Teile des Stammes unter Einfluß plötzlich eintretender extremer Fröste entstehen. Diese Spalten geben Schlupfwinkel für Pilze und Insekten. Ebenda leidet der Baum vielfach durch die Dürre, die für Zurückhaltung des Jungwuchses ein mächtiger Faktor ist. Matouschek (Wien).

Wislouch, S. M., Über das Ausfrieren (Kältetod) der Alge Stichococcus bacillaris Näg. unter verschiedenen Lebensbedingungen. (Bull. d. Jardin Impér. Botan. de St.-Pétersbourg. T. 10. 1910. p. 166—178) [Russisch; deutsch. Résumé p. 179—180].

Die Widerstandsfähigkeit des Stichococcus bacillaris gegen Kälte hängt, wie Verf. experimentell zeigt, vom Alter der Kultur ab. 5—8 Tage alte Kulturen sind weniger resistent als 34—148 Tage alte. Winterkulturen sind widerstandsfähiger als Frühjahrskulturen. In beiden Fällen sieht Verf. den Grund der geringeren Resistenz in der größeren Zahl in Teilung begriffener und junger Zellen.

Je mehr sich eine Zelle von ihrem Normaltypus entfernt, um so leichter wird sie von Kälte zerstört. Die auf Beijerinckschem Agar gewachsenen Normalzellen sind am widerstandsfähigsten, sehr wenig resistent sind Kulturen auf Zuckersubstraten.

Gleichalterige Zellen derselben Kultur zeigen ungleiche Widerstandsfähigkeit, nur wenige überleben eine Temperatur von — 75° C, 50 Proz. der Zellen gehen bei — 24° C zugrunde (individuelle Widerstandskraft).

W. Herter (Tegel).

Lange, Axel, Witterungseinflüsse 1908/09 im botanischen Garten zu Kopenhagen. (Mitteil. d. deutsch. dendrolog. Gesellschaft. 1909. p. 127—132.)

Der Herbst war trocken, der Winter ebenso und kalt mit wenig schützender Schneedecke, das Frühjahr kalt. Bei solch abnormaler Witterung kann man die Widerstandsfähigkeit der Gehölzarten gut studieren. In einem längeren Verzeichnisse wird nun die größere oder geringere Widerstandsfähigkeit der angepflanzten Exoten notiert. Sehr stark haben durch die Dürre und den Frost gelitten:

Artemisia tridentata, Stelleriana; Berberis pruinosa, stenophylla; Calycanthus floridus; Ceanothus-Arten; Cerasus Laurocerasus; Deutzia crenata und staminea; Elsholtzia polystachya; Escallonia rubra; Itea virginica; Maclura aurantiaca; Paulownia imperialis; Robinia viscosa, Romneya Coulteri; Symphoricarpus montana; Vitex; Vitis Labrusera und Lincecumi; Xanthophylum planispinum.

Matouschek (Wien).

Woycicki, Z., Beobachtungen über Wachstums-, Regenerations- und Propagations-Erscheinungen bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen in Laboratoriums-Kulturen und unter dem Einfluß des Leuchtgases. (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. 1909. p. 588—667.)

1) Das Leuchtgas äußert sich bei einigen Spirogyren durch Störungen der morphogenetischen Prozesse, welche zu eigenartigen pseudorhizoidalen Hypertrophien führen. Die Chloroplasten zerfallen, es kommt zu einem Niederschlage der Tannin-Eiweißverbindungen in Form einer feinköringen Masse. Durch diese Degeneration der einzelnen Energiden des Fadens kommt es zu einem Zerfalle des letzteren in gormogoniale Teile oder einzelne Zellen, welche der Regeneration der Individuen zustreben. Diese letztere verläuft entweder normal oder in Verbindung mit Hypertrophien, die meist an den Endzellen der neuen Individuen sich bilden. Die Degeneration und die Abgliederung der hypertrophischen Zellen spricht unbedingt gegen den rhizoidalen Charakter ihrer Auswüchse.

2) Es zeigte sich, daß bei manchen Spirogyra-Arten nur das Zellinnere, bei anderen das Zellinnere und Zelläußere beeinflußt wird.

3) Cladophora fracta var. horrida ist im Laboratorium viel weniger empfindlich als Spirogyra. Gewisse Dosen des Leuchtgases veranlassen erstere zur Bildung von Aplanosporen oder Cysten (beide zur Propagation dienend). Bei der Aplonosporenbildung wurde eine starke Abnahme der Kernzahl im Zellinnern wegen eintretender Karyogamie beobachtet. Der Bau der Kerne dieser Sporen, der Cysten usw. unterscheidet sich von dem derjenigen in den vegetativen Zellen. Die Befreiung der Aplanosporen und wohl auch der Cysten, ebenso der palmellenartigen Teile (Cladophora kann nämlich auch in einen palmellenartigen Zustand übergehen) geschieht durch Verschleimung der Hüllen und gewisser Teile des Inhalts der Mutterzellen, wodurch Kräfte ausgelöst werden, durch welche die Aplanosporen aus den Zellen hinausgestoßen werden.

4) Bei allen diesen Prozessen kommt es zur Zerreißung der Fäden in einzelne Teile, wobei deren Elemente pseudorhizoidal weiterwachsen; die fibrillenartige Struktur der Zellhüllen wird dadurch klargelegt.

5) Mougeotia genuflexa zeigt in den Laboratoriumskulturen und unter dem Einflusse von Leuchtgas auch ein pseudorhizoidales Wachstum. Zwischen den kopulierenden Schläuchen wurden durchgehende Öffnungen gesehen, welche wider Erwarten nicht zur Zellinhaltverschmelzung und zur Zygotenbildung führen. Dies gilt allgemein für die untersuchten Algen.

6) Die Pathologie der Organismen zeigt also die Plastik derselben so recht.

Matouschek (Wien).

Hoepffner, Beobachtungen über elektrische Erscheinungen im Walde, ein weiterer Beitrag zum Kapitel „Blitzlöcher“ im Walde. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1910. p. 411—416.)

Verf. berichtet über 2 Blitzschläge. Der erste erfolgte im April 1906 nachmittags während eines leichten, kurzen, von Schloßen begleiteten Gewitters, unmittelbar neben einer Abteilungslinie im Gemeindewald Neukirchen. Die Lage der Abteilung ist eben, 276 m hoch. Der Boden ist trockner, ziemlich leichter Sand mit schwacher Moos- und Nadeldecke. Die Bestockung bilden 53-jährige gut geschlossene und wüchsige, nur sehr vereinzelt mit Eichen- und Buchenstockausschlag unterstellte Kiefern. Bereits eine Stunde nach dem Gewitter wurde der Blitzschlag entdeckt und seine Wirkung eingehend untersucht. Drei der stärksten Kiefern waren vom Blitze getroffen, äußerlich sichtbar an den in langen Streifen abgerissenen Rindenteilen. An den Kiefern der näheren Umgebung konnten äußere Beschädigungen nicht festgestellt werden. Doch schon nach 14 Tagen begannen die äußersten Spitzen, teils einzelne mittlere Äste von weiteren 29 Kiefern auf einer nahezu kreisrunden Fläche von etwa 15 m Durchmesser sich zu röten, als wären sie versengt. Die Erscheinung breitete sich bald über die ganze Krone aus und schon im Juli waren sämtliche 29 Kiefern derart abgestorben, daß die Rinde abfiel. Sekundär stellten sich die unvermeidlichen Pissodes piniphilus und Myelophilus piniperda ein, um das Ende der Bäume zu beschleunigen. Die abgestorbenen Kiefern wurden rechtzeitig gefällt und entrindet, um Weiterverbreitung der Käfer zu verhüten und die weiteren Beobachtungen nicht zu beeinträchtigen. — Im nächsten Frühjahr trieben im Umkreise des Blitzschlages 41 Kiefern auf einer Strecke von ca. 30 m Durchmesser im ganzen äußerst schwache Triebe, die nach kurzer Zeit welk wurden. Auch an diesen Kiefern waren die äußersten Spitzen gerötet. Es zeigt sich derselbe Verlauf und Mitte Juni waren sämtliche Kiefern abgestorben. (3 Abbildungen nach photographischen Aufnahmen.) Es wurden einige Stämme gefällt und in 1 m lange Sektionen zerlegt: Baumlänge 13,5 m, Kronenlänge 4,20 m, also Schaftlänge 9,30 m, Kronendurchmesser 3 m. Am Stockabschnitt waren Splint und Kern unverändert und gesund. 1 m über dem Stockabschnitt: Kern weiß, Splint auf der einen Seite bis zum Kern schwarzblau. 4 m über dem Stockabschnitt: Kern weiß, Splint zunehmend schwarzblau mit Unterbrechungen in scharfen Linien. 5 m über dem Stockabschnitt: Kern weiß, Splint vollständig schwarzblau, desgleichen 6,7 und 8 m. (3 Abbildungen.) Bei 9 m: Splint auf einer Seite wieder etwas weiß, bei 10 m nur noch wenig schwarzblau und bei 11, 12 und 13 m wieder völlig weiß. — Im Jahre 1908 fand ein weiteres Absterben der Kiefern nicht mehr statt. Auch im Jahre 1909 wurde nichts beobachtet.

Der zweite Blitzschlag erfolgte im Juni 1907 im Stadtwalde von Kaiserslautern. Die betroffene Fläche ist nach Norden sanft geneigt und liegt unmittelbar neben einer von Nordwest nach Südost ziehenden 4 m breiten Schneise (Höhe 270 m), der Boden ist tiefgründiger, frischer, lehmiger Sand mit starker Moos-, Nadel- und Laubdecke ohne feuchte Stellen. Den Bestand bilden 62-jährige Buchen und Kiefern teils in Einzel-, teils in horst- und gruppenweiser Mischung. Die Blitzschlagfläche selbst war dicht mit Kiefern bestockt mit einzelnen Buchen und Birken im Unter- und Zwischenstande. Längs der Schneise einzelne Fichten und Lärchen. Die Wirkung des Blitzschlages erstreckt sich auf 360 qm, wo 44 Kiefern standen, 4 wiesen sichtbare Blitzspuren auf, die anderen schienen unversehrt. Doch starben bis Ende Juli sämtliche Kiefern in der oben beschriebenen Weise ab. Alle Buchen und Birken, die als Unterstand unter den Kiefern waren, sind völlig verschont geblieben. Bei den scheinbar nicht verletzten Fichten an der Schneise trat Ende August zuerst schwache, dann aber stärkere Gipfeldürre ein, die sich auf 1—1½ m nach abwärts erstreckte. Ob Blitzschlag oder Borkenkäfer die Ursache waren, bleibt unentschieden. Im Jahre 1908 fand ein weiteres Absterben nicht statt. Nur 5 Kiefern an der Peripherie der Blitzschlagfläche zeigen in den äußersten Spitzen der Krone einzelne gipfeldürre Zweige. Im Jahre 1909 und bis jetzt zeigte sich keine Veränderung.

Marshall (Halle a. S.).

Loew, O., Über die Wirkung der Strontiumsalze auf Algen. (Flora. 1910.)

Nach einer historischen Einleitung beschreibt Verf. seine eigenen Versuche. Spirogyren wurden zu den Versuchen verwendet; sie kamen direkt in relativ konzentrierte (1-proz.) Lösungen der Sr- und Ca-Salze, mit Ausschluß von Nährsalzen. Nach 11 Tagen waren noch keine Unterschiede zu bemerken, ausgenommen, daß bei den Sr-Zellen der Zellkern etwas verbreitert war. Nach 80 Tagen ergab die mikroskopische Prüfung, daß die Zellen größtenteils noch lebend waren; in dem Chlorstrontiumversuch aber hatten die Chlorophyllbänder gelitten, der Stärkmehlgehalt war viel geringer. Sehr auffallend waren ferner bei den Chlorstrontiumzellen die häufig auftretenden Kristalle, welche entweder büschelförmig oder warzenförmig angeordnet waren und öfters in einer (durch anomale Plasmolyse gebildeten?) Art Blase lagen (weinsaures Strontium?). In den Chlorcalcium-Zellen konnten keinerlei Kristalle aufgefunden werden.

Bei einem weiteren Versuch wurde festgestellt, daß die Chlorcalcium-Algen ans Licht gebracht viel mehr Gas entwickelten als die Chlorstrontium-Algen und mehr Stärke enthielten.

In 0,3-proz. Lösung der Chloride zeigten, bei 17—21° gezüchtet, die Spirogyra-Zellen, die zuerst schon 43 Tage in 1-proz. Lösung gelegen waren, ein verschieden gutes Fortkommen. In Chlorcalcium gediehen die Algen normal und waren von strotzender Gesundheit, während beim Chlorstrontium-Versuch die Chlorophyllkörper litten.

Schädliche Wirkungen von Chlorstrontium machen sich bei Algen äußerst langsam bemerklich, wenn die Zellvermehrung ausgeschlossen ist; diese Wirkungen äußern sich am deutlichsten am Chlorophyllkörper. Wegen dieser langsamen Giftwirkung kann man die Algen sehr lange in 0,3 bis 1-proz. Chlorstrontiumlösung aufbewahren, freilich nicht so lange wie in Chlorcalcium, das geradezu als vorzügliches Konservierungsmittel benutzt werden kann.

Nach der vom Verf. vertretenen Ansicht ist der Zellkern und Chloorplast von den höheren Algen ab aufwärts aus Calcium-Verbindungen von Proteïden aufgebaut; denn kalkfällende Stoffe wie neutrales oxalsaures Kali oder Fluornatrium üben bei einer Konzentration von 1 bis 2 Proz. eine auffallend rasche kontrahierende Wirkung auf den Zellkern aus, worauf dann bald der Chlorophyllkörper angegriffen wird. Niedere Algen und Pilze sollen des Kalkes nicht bedürfen.

In diesem Sinne beurteilt Verf. auch die allerdings langsam eintretende Schädigung der Spirogyren durch Sr-Salze; das Chlorophyllband braucht Kalk, nicht aber Sr.

Die Hansteensche Beobachtung, daß Calcium-Salze an den Wurzeln von Weizenkeimlingen zur Bildung der Zellwand nötig zu sein scheinen, möchte Verf. ebenfalls auf die Zellkernwirkung zurückführen. Sind die Zellkerne abgestorben, dann sind auch die Zellen tot und lassen Stoffe austreten; nun setzen sich Bakterien an der Oberfläche fest.

Th. Bokorny (München).

Molliard, M. et Gatin, C. L., Utilisation de la xylane par le Xylaria hypoxylon L. (Bull. de la soc. botanique de France. T. 97. 1910. p. 127—131.)

Die Verff. haben sich vorgenommen, die Verdauungseigentümlichkeiten der Holzpilze zu studieren, indem sie diese in Reinkulturen auf verschiedenen Substanzen, Bestandteile der Holzmembrane, die als Isolierung angesehen wird, wirksam machten. Man muß nun die mit Xylan erhaltenen Resultate kennen lernen:

Sie setzten in konischen Fläschchen von 500 ccm eine Durchschnitts-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

kultur an, aus Xylan (8 g), phosphorsaurem Ammoniak, Pottasche-Azotat in bestimmten Verhältnissen und Wasser. Dieses Mittel wird bei 115° sterilisiert, bildet einen Gallert, auf dessen Oberfläche Xylaria gesät wird. In 3 Wochen ist eine große Entwicklung von Mycelium entstanden; nach 2 Monaten erleidet Xylan den Beginn der Schmelzung. Es kommt nie zu Arbuskulen in vollendeter Form. Nach 7 Monaten wird das Mycelium aus einer der Flaschen genommen, gewaschen, getrocknet bei 105°, was ein Trockengewicht von 0,610 g ergibt. Weiter: Alkohol 95° zum Inhalt der Flasche, sowie das vorherige Abwaschwasser, um einen Niederschlag von 2,380 g Xylan zu erhalten. Das Gewicht des unberührten Xylan war: 8 g —2 g 380 = 5 g 620. Der Gehalt in Anwesenheit des Xylan ist demnach: 0,610: 5,620 = 0,11.

Erwähnte alkoholische Essenz, mit Chlorwasserstoff hydrolisiert, gibt Pentosen, die nur von Xylose entstanden sein können, was man mit gleichen, nicht besäten Flaschen nicht erhält. Um einen Überblick über den Nährwert von Xylan zu bekommen, machten die Verff. vergleichende Versuche mit Stärke und Glukose. Mit Stärke ist die Entwicklung noch reicher: Mit 8 g Stärke ist das Trockengewicht von Mycelium 1 g 716, das gibt den Ertrag von 1,716 : 8 = 0,21.

In 2 Monaten ist die Ausnutzung vollendet; die Flüssigkeit zeigt nun nicht mehr die Reaktion der Stärke und übt auch keine Wirkung auf die Essenz Fehling. Die Glukose gibt noch einen höheren Ertrag, von 0,36.

Demnach ist Xylan als Anregungssubstanz der Holzmembrane empfänglich durch Xylaria hydrolisiert zu werden, und ihm den für seine Entwicklung notwendigen Kohlenstoff zu liefern, aber der Ertrag von trocknem Mycelium ist ziemlich schwach. Wenn man den Ertrag von Xylan der Einheit gleich macht, wird Stärke gleich von 2, die von der Gelatinelösung der Glukose von 3,3. Außerdem gewährt das Mittel durch Xylan nicht die volle Entwicklung des Pilzes, der nur Mycelium hervorbringt.

J. Beauverie (Lyon).

Kraus, Karl, Das gemeine Leinkraut (Linaria vulgaris Mill.). (Arb. der D. landwirtsch. Gesellschaft. H. 166. Stück 4. 8°, 23 pp., mit 7 Taf. Berlin 1909.)

Verbreitung, Standorte, Beschreibungen, Lebensweise und Bekämpfung nicht nur der genannten Art, sondern auch der anderen Arten der Gattung Linaria. Matouschek (Wien).

Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Ehrenberg, Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Bodenforschung am Institut für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre der Universität Breslau in den Jahren 1902—1909. (Mitt. d. landw. Inst. d. Univ. Breslau. Bd. 6. p. 1.)

Verf. äußert sich u. a. eingehend über die in Schlesien ausgeführten Brachefeldversuche. Bei 2 Versuchen liegen die Resultate vierjähriger Rotationen vor. Im ersten Falle (in Kriptau) wurden auf sandigem Lehmboden die folgenden Fruchtfolgen verglichen: Brache — Weizen — Roggen — Hafer mit Gemengfutter — Weizen — Roggen — Hafer. Schwarzbrache und Gemengefeld waren gekalkt, das Getreide wurde in der erforderlichen Weise mit Kali und Phosphorsäure gedüngt.

„Als Erfolg der mit Kalkung verbundenen Schwarzbrache gegenüber dem gekalkten Gemengefeld zeigte sich eine sehr lebhafte Stickstoffwirkung, die den Eindruck einer starken Salpeterdüngung machte. Von erheblichem Erfolge ist sie aber nur für den Strohertrag gewesen, der dadurch zweifellos eine starke Förderung erhalten hat. Der Kornertrag weist zwar auch eine leidlich einwandfrei festgestellte Vermehrung auf, doch ist diese immerhin nur recht unbedeutend, was durch die Neigung des Bracheweizens zu starkem Lager, sobald nur etwas feuchte Witterung herrscht, im wesentlichen mit bedingt sein dürfte.“

Durch die Brache wurden 187 kg Weizenkörner und 1415 kg Weizenstroh pro Hektar mehr erzielt als nach Grünfutteranbau. Das Futtergemenge mußte sich nach einer vom Verf. ausgeführten Berechnung mit mindestens 60 Pfg. pro dz verwerten, wenn die beiden Fruchtfolgen den gleichen Geldertrag ergeben sollten. „Einen namhaften Vorsprung der Schwarzbrache vor dem Gemengeanbau kann man hiernach also durchaus nicht feststellen.“ Verf. hält mit Recht das Wintergetreide, das im Herbst nur ein geringes Stickstoffbedürfnis hat, für wenig geeignet als erste Frucht nach Brache. In viel höherem Maße ist der Raps, den man daher auch von jeher gern auf Brache folgen läßt, befähigt, die großen durch die Brache im Ackerboden erschlossenen Stickstoffmengen zu verarbeiten und so vor Auswaschung zu bewahren.

Ein zweiter Versuch wurde unter ungünstigeren klimatischen Verhältnissen auf Lehmboden in Niederschlesien in den Vorbergen des Riesengebirges ausgeführt. Verglichen wurde eine Brachereihe und eine Gründüngungsreihe. Es ergab sich fast völlige Gleichheit der gesamten Korn- und Strohernten.

Aus beiden Versuchen zieht Verf. den Schluß, daß die Schwarzbrache gegenüber dem Anbau von Gemengfutter bezw. der Gründüngung im allgemeinen keine Vorzüge besitzt. An eine auf Jahre hinaus sich geltendmachende Nachwirkung der Brachebearbeitung will Verf. aus verschiedenen Gründen, die er im einzelnen bespricht, nicht glauben.

Vogel (Bromberg).

Istvánffi, Gyula, von, A m. Kir. Központi szölészeti kisérleti állomás, ampelologiai intézet közleményei. [= Mitteilungen der kgl. ungar. ampelologischen Zentralanstalt.] Bd. 3. H. 1—4. 8°. 355 pp. 21 Taf. Budapest 1909. [Magyarisch.]

1) Autor bespricht in diesen Mitteilungen unter dem Titel „Két uj szölökarosítò hazánkban“ zwei neue Weinrebenschädlinge aus Ungarn, und zwar Ithyphallus impudicus (L.) Fr., welcher die Wurzeln des Weinstockes in Ungarn stark befällt. Auch die Bekämpfung wird angegeben.

2) J. Gáspár beschäftigt sich im 2. Hefte mit der chemischen Untersuchung der amerikanischen Weinstöcke.

3) Autor behandelt im 3. Hefte die Phyllosticta-Krankheit der Weinrebe. Es ist eine Monographie, welche auch einen tabellarischen Überblick über alle auf Vitis gefundenen Phyllosticta-Arten enthält.

4) Im 4. Hefte publiziert Autor mikrobiologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Botrytis-Krankheit der Weinrebe. Ebenfalls eine Monographie, die durchwegs neues bringt.

Die Tafeln sind sehr schön ausgeführt; sie enthalten Zeichnungen des Autors und G. Molnárs. Matouschek (Wien).

Jordi, E., Arbeiten der Auskunftstelle für Pflanzenschutz der landw. Schule Rütti. (Jahresber. der landw. Schule Rütti pro 1909/10. 7 pp.)

Von allgemeiner Bedeutung ist das starke Auftreten der Schwarzbeinigkeit und der Blattrollkrankheit der Kartoffeln im Beobachtungsgebiete.

Seit mehreren Jahren führt Verf. Beizversuche gegen den Steinbrand aus und findet, daß die Formalinbeize und zwar in einer Stärke von 0,2 Proz. am besten vorbeugend wirkt; weniger bewährt sich 0,1 Proz. Formalinlösung und noch weniger 0,5-proz. Kupfervitriollösung. Entgegen der allgemeinen Ansicht wird durch die Beizmittel die Keimfähigkeit des Kornes nicht stärker geschädigt, als die des Weizens.

Bei zweijähriger Vergleichung der Körnererträge gesunder mit den Körnererträgen rostkranker Getreidepflanzen findet Verf. bei rostkranken Pflanzen um $^1/_{10}$—$^1/_4$ kleinere Körnererträge als bei gesunden Pflanzen.

K. Müller (Augustenberg).

Peck, Ch. H., Report of the State Botanist 1909. (New York State Mus. Bull. No. 139. 1910. pp. 114) With Tab. II—III).

Die im Staate New York bisher gefundenen Arten der Gattungen Hebeloma und Inocybe erfahren eine ganz genaue kritische Durchsicht, wobei auch die Diagnosen verbessert werden. Von ersterer Gattung führt Verf. 21 Arten, von letzterer 38 Arten auf. Neu ist Inocybe vatricosoides.

Neue Arten aus New-York und anderen Staaten von Nordamerika sind:

Belonidium Glyceriae Peck, Diplodia Hamamelidis Fairm., Dothiorella divergens Peck, Hypholoma Boughtoni Peck, H. rigidipes Peck, Marasmius alicuus Peck, Phomopsis Stewartii Peck, Psilocybe nigrella Peck, Septoria sedicola Peck, Trametes merisma Peck, Trichosporium variabile Peck, Amanita Morrisii n. sp., Agaricus eludens n. sp., Russula Blackfardae n. sp., R. serissima n. sp., Lactarius bryophilus n. sp., Naucoria sphagnophila n. sp., Cortinarius ferrugineo-griseus n. sp., C. acutoides n. sp., Clavaria lavendula n. sp., Cl. pallescens n. sp.

Matouschek (Wien).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Ballner, Franz, Über die Differenzierung von pflanzlichem Eiweiß mittels der Komplementbindungsreaktion. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse. Bd. 119. Abt. III. H. 1/3. 1910. p. 17—58.)

Nach Darlegung der Methoden der biologischen Eiweißdifferenzierung und deren praktische Verwertbarkeit und der Differenzierungsversuche von Pflanzeneiweiß auf biologischem Wege kommt Verf. auf seine eigenen Versuche zu sprechen. Die Methodik des Verf. bestand in folgendem: Die Darstellung der eiweißhaltigen Lösungen erfolgte aus den Mehlen der Samen diverser Cerealien und der Erbse und Linse. 10-proz. Aufschwemmungen in physiologischer Kochsalzlösung wurden 5 Stunden im Wasserbade von 56° C gehalten. Nach Filtrierung derselben wurden sie zum Immunisieren der Tiere und zur Herstellung der Verdünnungen verwendet. In brauchbarem mengefeld waren gekalkt, das Getreide wurde in der erforderlichen Weise mit Kali und Phosphorsäure gedüngt.

„Als Erfolg der mit Kalkung verbundenen Schwarzbrache gegenüber dem gekalkten Gemengefeld zeigte sich eine sehr lebhafte Stickstoffwirkung, die den Eindruck einer starken Salpeterdüngung machte. Von erheblichem Erfolge ist sie aber nur für den Strohertrag gewesen, der dadurch zweifellos eine starke Förderung erhalten hat. Der Kornertrag weist zwar auch eine leidlich einwandfrei festgestellte Vermehrung auf, doch ist diese immerhin nur recht unbedeutend, was durch die Neigung des Bracheweizens zu starkem Lager, sobald nur etwas feuchte Witterung herrscht, im wesentlichen mit bedingt sein dürfte.“

Durch die Brache wurden 187 kg Weizenkörner und 1415 kg Weizenstroh pro Hektar mehr erzielt als nach Grünfutteranbau. Das Futtergemenge mußte sich nach einer vom Verf. ausgeführten Berechnung mit mindestens 60 Pfg. pro dz verwerten, wenn die beiden Fruchtfolgen den gleichen Geldertrag ergeben sollten. „Einen namhaften Vorsprung der Schwarzbrache vor dem Gemengeanbau kann man hiernach also durchaus nicht feststellen.“ Verf. hält mit Recht das Wintergetreide, das im Herbst nur ein geringes Stickstoffbedürfnis hat, für wenig geeignet als erste Frucht nach Brache. In viel höherem Maße ist der Raps, den man daher auch von jeher gern auf Brache folgen läßt, befähigt, die großen durch die Brache im Ackerboden erschlossenen Stickstoffmengen zu verarbeiten und so vor Auswaschung zu bewahren.

Ein zweiter Versuch wurde unter ungünstigeren klimatischen Verhältnissen auf Lehmboden in Niederschlesien in den Vorbergen des Riesengebirges ausgeführt. Verglichen wurde eine Brachereihe und eine Gründüngungsreihe. Es ergab sich fast völlige Gleichheit der gesamten Korn- und Strohernten.

Aus beiden Versuchen zieht Verf. den Schluß, daß die Schwarzbrache gegenüber dem Anbau von Gemengfutter bezw. der Gründüngung im allgemeinen keine Vorzüge besitzt. An eine auf Jahre hinaus sich geltendmachende Nachwirkung der Brachebearbeitung will Verf. aus verschiedenen Gründen, die er im einzelnen bespricht, nicht glauben.

Vogel (Bromberg).

Istvánffi, Gyula, von, A m. Kir. Központi szölészeti kisérleti állomás, ampelologiai intézet közleményei. [= Mitteilungen der kgl. ungar. ampelologischen Zentralanstalt.] Bd. 3. H. 1—4. 8⁰. 355 pp. 21 Taf. Budapest 1909. [Magyarisch.]

1) Autor bespricht in diesen Mitteilungen unter dem Titel „Két uj szölökarosítö hazánkban“ zwei neue Weinrebenschädlinge aus Ungarn, und zwar Ithyphallus impudicus (L.) Fr., welcher die Wurzeln des Weinstockes in Ungarn stark befällt. Auch die Bekämpfung wird angegeben.

2) J. Gáspár beschäftigt sich im 2. Hefte mit der chemischen Untersuchung der amerikanischen Weinstöcke.

3) Autor behandelt im 3. Hefte die Phyllosticta-Krankheit der Weinrebe. Es ist eine Monographie, welche auch einen tabellarischen Überblick über alle auf Vitis gefundenen Phyllosticta-Arten enthält.

4) Im 4. Hefte publiziert Autor mikrobiologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Botrytis-Krankheit der Weinrebe. Ebenfalls eine Monographie, die durchwegs neues bringt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Tafeln sind sehr schön ausgeführt; sie enthalten Zeichnungen des Autors und G. Molnárs. Matouschek (Wien).

Jordi, E., Arbeiten der Auskunftstelle für Pflanzenschutz der landw. Schule Rütti. (Jahresber. der landw. Schule Rütti pro 1909/10. 7 pp.)

Von allgemeiner Bedeutung ist das starke Auftreten der Schwarzbeinigkeit und der Blattrollkrankheit der Kartoffeln im Beobachtungsgebiete.

Seit mehreren Jahren führt Verf. Beizversuche gegen den Steinbrand aus und findet, daß die Formalinbeize und zwar in einer Stärke von 0,2 Proz. am besten vorbeugend wirkt; weniger bewährt sich 0,1 Proz. Formalinlösung und noch weniger 0,5-proz. Kupfervitriollösung. Entgegen der allgemeinen Ansicht wird durch die Beizmittel die Keimfähigkeit des Kornes nicht stärker geschädigt, als die des Weizens.

Bei zweijähriger Vergleichung der Körnererträge gesunder mit den Körnererträgen rostkranker Getreidepflanzen findet Verf. bei rostkranken Pflanzen um $^{1}/_{10}$—$^{1}/_{4}$ kleinere Körnererträge als bei gesunden Pflanzen.

K. Müller (Augustenberg).

Peck, Ch. H., Report of the State Botanist 1909. (New York State Mus. Bull. No. 139. 1910. pp. 114) With Tab. II—III).

Die im Staate New York bisher gefundenen Arten der Gattungen Hebeloma und Inocybe erfahren eine ganz genaue kritische Durchsicht, wobei auch die Diagnosen verbessert werden. Von ersterer Gattung führt Verf. 21 Arten, von letzterer 38 Arten auf. Neu ist Inocybe vatricosoides.

Neue Arten aus New-York und anderen Staaten von Nordamerika sind:

Belonidium Glyceriae Peck, Diplodia Hamamelidis Fairm., Dothiorella divergens Peck, Hypholoma Boughtoni Peck, H. rigidipes Peck, Marasmius alicuus Peck, Phomopsis Stewartii Peck, Psilocybe nigrella Peck, Septoria sedicola Peck, Trametes merisma Peck, Trichosporium variabile Peck, Amanita Morrisii n. sp., Agaricus eludens n. sp., Russula Blackfardae n. sp., R. serissima n. sp., Lactarius bryophilus n. sp., Naucoria sphagnophila n. sp., Cortinarius ferrugineo-griseus n. sp., C. acutoides n. sp., Clavaria lavendula n. sp., Cl. pallescens n. sp.

Matouschek (Wien).

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Ballner, Franz, Über die Differenzierung von pflanzlichem Eiweiß mittels der Komplementbindungsreaktion. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse. Bd. 119. Abt. III. H. 1/3. 1910. p. 17—58.)

Nach Darlegung der Methoden der biologischen Eiweißdifferenzierung und deren praktische Verwertbarkeit und der Differenzierungsversuche von Pflanzeneiweiß auf biologischem Wege kommt Verf. auf seine eigenen Versuche zu sprechen. Die Methodik des Verf. bestand in folgendem: Die Darstellung der eiweißhaltigen Lösungen erfolgte aus den Mehlen der Samen diverser Cerealien und der Erbse und Linse. 10-proz. Aufschwemmungen in physiologischer Kochsalzlösung wurden 5 Stunden im Wasserbade von 56° C gehalten. Nach Filtrierung derselben wurden sie zum Immunisieren der Tiere und zur Herstellung der Verdünnungen verwendet. In brauchbarem

Zustande wurden sie durch einige Tropfen Chloroform mehrere Wochen hindurch erhalten. Ausgewachsene Kaninchen kamen für die Immunisierung in Betracht. 8 Injektionen erhielten die Tiere mit diesen Antigenen. Alle am Leben gebliebenen Tiere lieferten Immunsera, welche sich für die Komplementbindungsreaktion als brauchbar erwiesen. Als hämolytisches System wurde die Kombination gewählt: Rinderblutkörperchen in 5-proz. Aufschwemmung, inaktiviertes Serum eines mit diesen Körperchen vorbehandelten Kaninchens (Ambozeptor) und aktives Meerschweinchenserum als Komplement. Im allgemeinen wurde die komplettlösende Dosis von 0,001 ccm gewählt. Für diese Ambozeptormenge wurde vor jedem Versuche der Komplementbedarf in einer eigenen Reihe festgestellt; derselbe betrug meist 0,05 ccm. Unter Verwendung dieses Systems wurde der Wirkungswert der durch Immunisieren mit Pflanzeneiweiß gewonnenen Antisera festgestellt. Für die Auswahl der geeigneten Dosis der Antisera wurde der Vorgang, den Neißer und Sachs für die Einstellung der durch Immunisieren mit animalischem Eiweiß erhaltenen Antisera empfohlen haben, benutzt. —

Es ergaben sich folgende allgemeine Resultate:

1. Mittels des Komplementbindungsversuches gestatten die Antikörper, welche durch Immunisieren von Kaninchen mit pflanzlichen Eiweißsubstanzen sich bilden, den Nachweis von sehr geringen Mengen der gleichartigen Eiweißkörper.

2) Diese Reaktion hat bei den untersuchten Eiweißkörpern aus der Familie der Gramineen (Reis, Mais, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer) keine absolute, sondern eine relative Spezifizität, indem eine Hemmung der Hämolyse nicht nur beim Vermischen des Immunserums mit den homologen, sondern auch mit heterologen Extrakten — allerdings in höheren Konzentrationen der letzteren — eintrat.

3) Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Eiweißkörper der Gramineen können aus dem Grade der Mitbeeinflussung zum Ausdrucke gebracht werden. Dem Weizen steht am nächsten der Roggen, sodann folgt Gerste und Hafer, dann erst Reis und Mais. Zu diesen zwei ist die Verwandtschaft des Weizens nicht größer als zu Erbsen und Linsen.

4) Zwischen Erbse und Linse konnten ähnliche verwandtschaftliche Beziehungen wie z. B. zwischen Roggen und Weizen nicht festgestellt werden. Es mögen sich daher die Leguminosen zum Studium der Differenzen im Eiweiß von Varietäten einer und derselben Art eignen.

5) Über die praktische Verwertbarkeit der biologischen Methoden zur Erkennung der Mehlverfälschungen müssen erst gründliche systematisch durchgeführte Untersuchungen ein endgültiges Urteil abgeben.

Matouschek (Wien).

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Seiffert, M., Bestrebungen zur Sterilisation der Milch. Uviolmilch. Ozonmilch. (Die Umschau. Jg. 14. 1910. p. 828—830.)

Es sprechen hygienische und wirtschaftliche Gründe dafür, daß der Milchhandel der Großstädte immer mehr auf den Vertrieb seiner Ware in Flaschen, der Milchverbraucher aber auch auf das Vorteilhafte der Flasche für ihn selbst hingewiesen wird. Die sog. Patentverschlußflaschen und die

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Pappdeckelverschlußflaschen haben große Nachteile. Beim neuen sog. Uviolverfahren wird ein Verschluß verwendet, der allen Anforderungen der bakteriologischen Technik an eine zuverlässige keimfreie Behandlung der Milch entspricht. Als Verschlußmaterial dienen da Stanniolscheiben, die an ihrer unteren, der Flasche zugewendeten Fläche mit einem keimfreien Dichtungsmateriale überzogen sind und in keimfreier Verpackung zur Versendung gelangen. Die Aufbringung dieser keimfreien Verschlüsse auf die vor der Füllung leer sterilisierten Flaschen geschieht unter Vermeidung jeder Berührung der Flaschenöffnung und des Verschlusses durch Menschenhände mittels einer automatisch arbeitenden Maschine.

Das Uviolverfahren zur Abtötung der Krankheitserreger in der Milch unter Schonung der Säurebildner hat sich bereits eingebürgert. Der Rohzustand der Milch wird nicht geändert. Dies ist wichtig, denn:

1) Die Wirkung des Genusses roher Milch auf das Wachstum und die Blutbildung bei dem Säugling ist eine vorteilhaftere.

2) Die Vermeidung von Hitzeanwendung ist für die Geschmacksqualität der Butter von großem Vorteile.

3) Die Erhitzung der Milch setzt die Labfähigkeit derselben stark herab; in der Käsebereitung läßt sie sich nicht stets und überall durchführen.

4) Ungekochte Milch ergibt erfahrungsgemäß bei der Aufzucht von Tieren bessere Erfolge als die gekochte.

Da Hefe- und Schimmelpilze durch das ultraviolette Licht abgetötet werden, so steht zu erwarten, daß auch hier bei der Gärungsindustrie das Uviolverfahren jedenfalls bald technische Bedeutung gewinnen wird.

Bezüglich der Ozonmilch: Es mußte im Gegensatze zur Ozonisierung des Wassers getrachtet werden, einen raschen und alle Milchteile berührenden Durchtritt des Ozons herzustellen. Dies glückte Emil Wiener. Er brachte die Milch zuerst durch feinste Zerstäubung in feinste Verteilung. Es werden durch Zerstäubungsdüsen Tröpfchen von nur 0,0003—0,0005 mm erzielt, also Bakteriengröße. Daher völlige Bakterienabtötung möglich ist. Das Ozon muß aber rasch aus der Milch entfernt werden. Der Apparat von Wiener ermöglicht es, die noch Ozon enthaltende Milch von den Ozonresten durch Hineinleiten von filtrierter Luft ganz zu befreien. Bezüglich der Versuchsergebnisse waren 3 Punkte zu beachten: 1) Ob die baktericide und antitoxische Wirkung eine hygienisch ausreichende ist, 2) ob die Milch nicht etwa durch das Ozonisieren in ihrem Geruche und Geschmacke derartige Veränderungen erleidet, daß sie ungenießbar wird, 3) ob die chemische Zusammensetzung verändert wird. Es ist aber Wiener doch gelungen, die Milch völlig von pathogenen Keimen und von Toxinen zu befreien, ohne daß die Milch chemisch verändert wird. Auch die Dauer der Haltbarkeit der Milch wird wesentlich erhöht. Matouschek (Wien).

Bohtz, H., Untersuchungen über die Desinfektion infizierten Düngers durch geeignete Packung. (Arbeiten a. d. kaiserl. Gesundheitsamte Berlin. Bd. 33. 1910. H. 2.)

Die im Stalldünger vorkommenden Krankheitserreger müssen vernichtet werden. Verf. zeigt, daß es durch geeignete Lagerung des Düngers nicht unschwer gelingt, tierische Infektionserreger sicher zu töten durch die sich entwickelnde Hitze. Solche Erreger sind: Die von Wild- und Rinderseuche, Brustseuche, Drüse, Rotz, Rotlauf, Schweinepest, Tuberkulose, Scheiden-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

katarrh der Rinder, seuchenhaften Abortus der Pferdestuten, Geflügelcholera, ferner des Bacillus pyocyaneus, enteritidis Gärtner, suipestifer, des Bacillus typhi murum. Doch wurden die Sporen von Rausch- und Milzbrand nicht getötet, die des Milzbranderregers nur selten abgetötet, öfter nur im Wachstume gehemmt. Der Dünger darf aber erst nach 14 Tagen aufs Feld gebracht werden, weil erst innerhalb dieser Zeit die erwähnten Tatsachen eingetreten sind.

Wie verfuhr nun Verf. bei der Lagerung des Düngers?

1) Lagerung auf der Erde: Mäßige Durchfeuchtung des Düngers und geeignete Zusammensetzung der einzelnen Bestandteile, also nicht zu viel Exkremente an einer Stelle anhäufen, sondern hier stärkere Durchsetzung mit Strohresten. Ferner ist der Dünger mit einer schlechtleitenden Schichte und oben darauf einer Erdschichte zu bedecken; Witterungseinflüsse haben da keinen Einfluß. Endlich muß für mäßige Lockerung in Form von Mieten oder Haufen gesorgt werden.

2) Lagerung in auszementierten oder ausgemauerten Gruben: Hier verfahre man genau so wie oben angegeben.

Ein Zusatz von 10-proz. Kalkmilch, Kainit, Superphosphat zu und in den Dünger ist ohne Nachteil für die Dauer und Höhe der zur Vernichtung der Sporen notwendigen Temperatur. Matouschek (Wien).

Heinrich, R., Weitere Beiträge zur Konservierungsfrage des Stallmistes (der Jauche). (Landw. Annalen d. Mecklenb. patriot. Ver. [N. F.]. Jg. 49. 1910. p. 82, 91, 98, 108.)

Verf. erklärt sich für Trennung der festen und flüssigen Bestandteile des tierischen Düngers. Zusätze von 0,1—1°/$_{00}$ $HgCl_2$ wirkten so gut wie gar nicht konservierend auf den Stickstoffgehalt der Jauche ein, selbst 10°/$_{00}$ verhinderten die Verluste nur teilweise. Ebenso erwies sich 1 Proz. $CuSO_4$ wirkungslos. $MgCl_2$, $MgHPO_4$ und KH_2PO_4 verringerten die Verluste; doch waren so große Mengen erforderlich, daß die Anwendung praktisch nicht rentabel erscheint. Sehr günstig erwies sich der Luftabschluß durch Öle, obwohl diese nicht baktericid wirkten. Eine 2,5 mm starke Schicht von Paraffinum liquid. verhinderte die Stickstoffverluste ganz. Auch der Gebrauch von paraffinierten Holzdeckeln bewährte sich.

Bei Düngungsversuchen kam der Jauche-Stickstoff nur dann zu angemessener Wirkung, wenn der Dünger sofort gründlich mit der Erde (in leichtem Boden auf 25 cm) vermischt wurde. Abschluß des direkten Luftzutritts ist auch hier die Hauptsache. Die besten Resultate wurden erhalten, wenn die Düngung kurz vor der Saat erfolgte. Löhnis (Leipzig).

Lang, H., Das Beizen von Weizen und Dinkelsaatgut gegen Steinbrand. (Wochenbl. d. Bad. landwirtschaftl. Versuchsstat. 1910. p. 797 u. ff.)

Populäre klar gehaltene Darstellung über die Lebensweise des Steinbranderregers. Als Beizflüssigkeiten behufs Bekämpfung werden angeführt:

1) Wasser von 52—56° C (das sogenannte Heißwasserverfahren),

2) ¼ l gewöhnliches (also 4-proz.) Formaldehyd auf 100 l Wasser.

Matouschek (Wien).

Störmer, W., Ein Aussaat-Versuch mit vorbehandeltem Rübensamen. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 18. 1911. p. 1.)

Bei der Prüfung verschiedener Beizmethoden für das Rübensaatgut ist es Verf. wiederholt begegnet, daß das nach dem Karbolsäureverfahren von

Hellriegel und Wilfarth gebeizte Saatgut entweder wesentlich besser oder wesentlich schlechter als das gleiche Quantum des unbehandelten Samens auflief. Wurde die gebeizte Saat unmittelbar nach der Beizung ausgedrillt, so lief sie besser auf, als wenn sie noch einige Tage auf Haufen lag. Um über diese Erscheinung Gewißheit zu erlangen, wurden Versuche mit verschiedener Aussaatzeit ausgeführt, bei denen auch untersucht werden sollte, ob nicht das bessere Auflaufen nur eine Folge der Vorquellung ist. Der Einfluß der Vorquellung des Rübensaatgutes in reinem Wasser scheint bis jetzt nicht näher erprobt worden zu sein, und sah man in der Vorquellung Erfolge, so schob man sie auf die dem Samen mitgegebenen Nährstoffe, die seine erste Entwicklung zu einer besonders kräftigen gemacht haben sollten. Es spielen aber hier sehr komplizierte Vorgänge eine Rolle, deren Einflüsse sich bei der Einwirkung von reinem Leitungswasser geltend machen. Ferner ist es eine Täuschung, zu glauben, daß eine ½-proz. Karbolsäure eine große antiseptische Wirkung besitzt, da vielen Bakterien eine solche Konzentration gar nicht gefährlich ist, ja sie sogar die Karbolsäure als Kohlenstoffquelle zu benutzen imstande sind. Bei den vorliegenden Versuchen sollte es sich nur darum handeln, den Einfluß der Karbolsäurebehandlung des Rübensaatgutes auf den Auflauf und vergleichend hierzu den Einfluß einer einfachen Vorquellung in Wasser an der Hand eines Feldversuches zu untersuchen. Der Versuch wurde in einem gesunden Rübenboden ausgeführt und absichtlich erst zu Anfang Juli, um trockene Bodenverhältnisse, hohe Temperaturen und Insektenreichtum vorzufinden, was auch, mit Ausnahme der Trockenheit des Bodens, der Fall war. Die Beizung des Samens mit der ½-proz. Karbolsäure währte 20 Stunden, worauf der Samen zum oberflächlichen Abtrocknen unter öfterem Durchschaufeln mehrere Stunden liegen gelassen wurde. In gleicher Weise wurde die Vorquellung in reinem Leitungswasser durchgeführt. Die Aussaat der Samen erfolgte am 7., 9. und 11. Juli, und es lagen die Verhältnisse beim Verziehen der Pflanzen am 2. September, wie folgt: 1) Der unbehandelte Rübensamen zeigte einen durchaus ungenügenden Bestand an kranken und kleinen, schwachen Pflanzen. 2) Die Beizung mit Karbolsäure lieferte einen besseren Auflauf und Bestand, wenn die Aussaat am Tage nach der Beizung erfolgte, war aber immerhin noch höchst lückenhaft, wobei die Pflanzen überdies schwächlich waren. 3) Bei Einquellung der Rübensaat in reinem Wasser 20 Stunden lang lief der Samen schnell und gesund auf und brachte bei einem lückenlosen Stand kräftige und gesunde Pflanzen. 4) Das beste Ergebnis wurde bei der Aussaat am ersten Tage nach der Vorbehandlung erzielt; erfolgte sie erst am dritten oder fünften Tage, so blieben zwar die Unterschiede in der Entwicklung der verschiedenen Parzellen bestehen, aber der Erfolg war weniger günstig. Diese Ergebnisse erscheinen wichtig genug, um zu Nachprüfungen des Wasser-Vorquellverfahrens in der Praxis anzuregen. Die Erörterung der biologischen Ursachen für die überraschenden Versuchsergebnisse soll für später vorbehalten bleiben. Eine Wirkung ist nicht nur auf Böden, die zu Wurzelbrand neigen, sondern ebenso sehr auf den besten Rübenböden zu erwarten, da es auf solchen Böden, die sonst alle Bedingungen für eine gesunde Entwicklung der Rüben besitzen, oft an dem wichtigsten Nährstoff, dem Wasser, fehlt. Ein Mangel an Feuchtigkeit während des Auflaufs kann aber, wie besonders im Frühjahr 1910, zu dem Auftreten eines durch den Pilz Phoma Betae verursachten „Trockenheitswurzelbrandes“ auf Böden führen, wo sonst Wurzelbrand eine unbekannte Erscheinung ist.

Stift (Wien).

Anonymus, Fumigation of nursery stock. (The Gardeners Chronicle. 1909. p. 186 uff.)

Statt des stets gefährlichen Blausäuregases empfiehlt Verf. für Vernichtung von Schädlingen in Treibhäusern usw. folgende Mittel:

1) Schwefelkohlenstoff, 1700 g auf 100 Kubikfuß oder

2) Tetrachlorkohlenstoff, 850 g auf 100 Kubikfuß.

In beiden Fällen muß man den Stoff bei 15° C durch mindestens 3 Stunden einwirken lassen. Der Erfolg ist speziell bei der José-Schildlaus ein recht guter. Matouschek (Wien.)

Briem, H., Weitere Berichte über Kochsalzdüngung zu Zuckerrüben. (D. Landw. Presse. Jg. 37. No. 81.)

Verf. berichtet in seinen Mitteilungen über den im Titel ausgedrückten Gegenstand u. a. über eine „neue, sehr hoch zu schätzende Beeinflussung“ der Zuckerrübe durch die Kochsalzdüngung, die darin bestehen soll, „daß Kochsalzkopfdüngung, zur richtigen Zeit gegeben, imstande ist, die den jungen Rübenpflanzen so gefährlichen Drahtwürmer und Tausendfüßer an ihrem Zerstörungswerk zu hindern.“

Einen ähnlichen Effekt wollen, worauf Verf. Bezug nimmt, Störmer und Eichinger bei der Bekämpfung des Wurzelbrandes gemacht haben.

Ref. möchte hierzu nur bemerken, daß die Anwendung des Kochsalzes gegen die genannten Bodenschädlinge mindestens nicht neu, der Erfolg nach seinen Erfahrungen aber jedenfalls kein sicherer ist.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Maisonneuve, Moreau et Vinet, Traitements contre le Cigarier en 1910. (Revue de viticult. T. 34. 1910. p. 151.)

Die im Jahre 1909 von den Verff. ausgeführten Versuche über die Bekämpfung des stahlblauen Rebenstechers (Rhynchites betuleti) wurden 1910 wiederholt und erweitert. Dieser Schädling zeigte sich im Versuchsjahre schon im April in den Rebbergen, verschwand dann aber, wohl infolge des andauernd schlechten Wetters wieder bis in die 2. Hälfte Mai, von welchem Zeitpunkte an er aber gleichzeitig an zahlreichen Orten recht stark auftrat. Allerdings fanden sich in jenen Parzellen, in welchen im vorhergehenden Jahre Bekämpfungsversuche ausgeführt wurden, immer bedeutend weniger Rebenstecher vor; die Zahl der Blattwickel betrug hier nur etwa $^1/_{10}$ derjenigen in den übrigen Rebbergen.

Im Frühjahr 1910 wurden 2500 Weinstöcke mit arsensaurem Blei von verschiedener Konzentration bespritzt, 1000 andere mit Bordeauxbrühe, der pro hl 1½ l titriertes Nikotin zugesetzt war und 300 mit Bordeauxbrühe, die einen Zusatz von 1½ l einer 10-proz. Lösung von essigsaurem Pyridin auf den hl erhalten hatte. Alle drei Spritzflüssigkeiten erwiesen sich als geeignet zur Bekämpfung von Rhynchites betuleti, an die erste Stelle kommt nach den Verff. das arsensaure Blei; doch ergab auch das essigsaure Pyridin, welches hier zum ersten Male gegen den Rebenstecher Verwendung fand, sehr befriedigende Resultate.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Ahrens, Übermangansaures Kali gegen die Blutlaus. (Geisenheimer Mitteil. üb. Obst- u. Gartenbau. 1910. p. 182—183.)

Gegen die Blutlaus wirken am besten nach eigenen Erfahrungen des Verf. zwei billige Spritzmittel:

1) eine 1-proz. Lösung von hypermangansaurem Kali, und

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

2) eine Mischung von 250 g Schwefelleber, 2 kg Schmierseife und 1 l Tabaksbrühe zu 100 l Wasser. Matouschek (Wien).

Schenkling, Sigmund, Ein neues Verfahren zur Vernichtung der Baumwollschädlinge. (Deutsch. entomolog. Nationalbibliothek. Jg. 2. 1911. p. 6—7.)

Bekanntlich hat die Baumwollstaude in Ägypten stark unter den Raupen von Agrotis ypsilon, Prodenia littoralis, Leucania Loreyi, Caradrina exigua und Earias insulana zu leiden. Die Eier und Raupen der Prodenia lassen sich leicht aufsuchen und vernichten (Effenillage), da der Schmetterling etwa 600 Eier in Paketen an die Unterseite der Blätter legt. Gegen die Eier und Raupen der genannten Earias-Art konnte man bisher nicht aufkommen. Der Entomologe Adolf Andres (Bacos Ramleh bei Alexandrien) hat mit Georges Maire einen Apparat, die Kioskfalle, konstruiert, der patentiert ist und der tatsächlich sich überall glänzend bewährt. In der ägyptischen Zeitschrift „La Réforme“ (vom 23. Juni 1910) schreibt Hugo Lindemann, Chef eines der größten Baumwoll-Exporthäuser Alexandriens, daß er mit dem Apparate in jeder Nacht 300—600 Schmetterlinge gefangen hat; ja bei Sanhour wurden pro Nacht sogar bis 3000 Schmetterlinge der obengenannten 2 Arten (zumeist ♀) gefangen.

Wie sieht die Kioskfalle aus? Sie hat die Gestalt einer großen Laterne von 1,5 m Höhe und steht auf 2 m hohem Gestelle aus Eisenstäben; die Seitenwände bestehen aus einer Zahl von Metallplatten, die nach Art einer halb geöffneten Jalousie schräg übereinanderliegen und schmale Öffnungen zwischen sich lassen. Dieser Jalousieteil geht nach unten in einen weiten Kasten über, dessen untere Partie eine bewegliche Schublade bildet, die man mit Wasser oder etwas Petroleum füllt. Im Hohlraume der Falle hängen Bänder aus dichter Packleinwand, die in eine alkoholische Flüssigkeit, „Prodenin“ genannt, getaucht sind, deren Zusammensetzung Geheimnis der Erfinder ist und die infolge ihres starken Duftes die Insekten aus weiter Ferne (600 m) herbeilockt. Die in den Apparat gekrochenen Schmetterlinge saugen an dem Prodenin, bleiben über die Nacht im Innern, heraus können sie nicht gelangen und fallen später in das Wasser oder Petroleum. Ein Apparat reicht für 40 ha aus; Preis desselben 300 Mark. — Verf. empfiehlt die Anwendung der Falle auch für andere Gebiete und auch für schädliche Schmetterlinge Europas. Matouschek (Wien).

Eckstein, Carl, Zur Erhaltung beschädigter Buchen. (Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1910. p. 525—526.)

Unter Hinweis auf ältere Beobachtungen über durch Mäusefraß beschädigte junge Buchen, die durch hohes Anhäufeln gerettet werden, weil dies ein reichliches Austreiben von Wurzeln in das aufgehäufelte Erdreich und von da weiter in den Boden bedingte, berichtet Verf. über einen jetzt von ihm näher untersuchten Fall, wo im Vorsommer durch Engerlingsfraß teils aller, teils der meisten Faserwurzeln beraubte, in reichlicher Laubdecke stockende Buchen eines Pflanzkampes ohne Behäufelung — deren Rolle eben die Laubdecke übernahm — zu ausgiebiger sekundärer Wurzelbildung schritten und daher, bis auf einige von dem Fraß besonders arg mitgenommene Pflanzen, sich selbst gerettet haben.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Vuillemin, P., Un ennemi naturel de l'Oidium du Chêne. (Bull. Soc. Mycol. France. T. 26. p. 390—393.)

Verf. konnte das parasitische Auftreten von Cicinnobolus auf dem Eichenmeltaupilze in Frankreich konstatieren. Der Pilz bildet 46—51 × 23—32 μ große Pykniden mit 6—7 μ langen und 2—2,7 μ dicken Sporen, und stimmt mit dem von F. Tassi auf Oidium Evonymi japonici beobachteten Cicinnobolus Cesatii form. Evonymi überein. Er ist von C. Cesatii, der auf dem Mehltaupilze des Weinstockes lebt, verschieden; ob er eine Form von diesem bildet, oder als eine neue Cicinnobolus-Art aufzufassen ist, bleibt fraglich.

Verf. hofft nun auf eine natürliche Bekämpfung des Eichenmeltaupilzes durch das zeitige Auftreten des Cicinnobolus im nächsten Jahre. Seine unmittelbare Wirkung liegt in der Einschränkung der Vermehrung des Meltaupilzes durch Konidien. Für die Erhaltung des Meltaupilzes von einem Jahre auf das andere ist es insofern von Wichtigkeit, als er die Lebenskraft der Mycelien desselben, nach dem Verf. der einzigen für die Erhaltung des Pilzes fähigen Organe, herabsetzt.

Wenn sich für die Bekämpfung des Meltaupilzes des Weinstockes der Cicinnobolus als unwirksam erwiesen hat, so beweist dies nach dem Verf. nicht, daß alle Cicinnobolus allen Oidium gegenüber gleich unwirksam sind. Lakon (Tharandt).

South, F. W., The control of scale insects in the British West Indies by means of fungoid parasites. (West Indian Bulletin. Vol. 9. 1910. p. 1—30.)

Die Arbeit enthält zunächst die Beschreibung der Schildlausparasiten Sphaerostilbe coccophila Tul. (red-headed fungus); Ophionectria coccicola E. et E. (white-headed fungus); Myriangium Duriaei Mont. (black fungus); Cephalosporium lecanii Zimmermann (shield scale fungus). Es wird dann auf ihre Lebensweise, den Einfluß des Klimas auf ihre Entwicklung und ihre Bedeutung für die Zerstörung der Cocciden eingegangen.

Im zweiten Teile gibt Verf. eine Übersicht über die Feinde der 4 Pilze auf den Antillen seit 1892 mit Angabe des Nährtieres und der Wirtspflanze, im dritten Abbildungen der Pilze und Bibliographie.

W. Herter (Tegel).

Lüderwaldt, H., Sphex striatus Sm. bei seinem Brutgeschäft. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 6. 1910. p. 177—179.)

Verf. beobachtete auf dem Campo bei Sao Paulo die Grabwespe Sphex striatus als Vertilgerin einer Wanderheuschreckenart, nämlich von Schistocerea peregrina Ol.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Lozinski, P., Über eine Anpassungserscheinung bei Ichneumoniden. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. Bd. 6. 1910. p. 298—300.)

Verf. hat an Paniscus-Weibchen, die ihre Eier in Blattwespenlarven (an Fichten, — anscheinend Nematus abistinus Christ.; Ref.!) ablegten, eine wichtige Anpassung an die Gewohnheit der meisten Afterraupen beobachtet, sich nämlich bei der Annäherung eines Feindes sofort zusammenzurollen und zu Boden fallen zu lassen. Die beobachtete Anpassung der Schlupfwespen besteht darin, daß diese, wenn die Afterraupe sich bei der ersten Berührung zu Boden fallen läßt, bevor die Ablage des Eies vollzogen werden konnte, mit auf den Rücken gelegten Fühlern und an den Körper regungslos angedrückten Flügeln ebenfalls sich sofort fallen läßt und begreiflicherweise damit die besten Chancen hat, beim Hindurchfallen zwischen den Ästen des Baumes denselben Weg wie jene zu machen und am Boden in ihrer nächsten Nähe anzukommen.

Die interessante Beobachtung illustriert sehr schön die Verkehrtheit teleologischer Spekulationen. Denn hier wird die in dem eigentümlichen Fluchtreflex der Afterraupe gegebene „nützliche“ Anpassung durch den Fallreflex des mit der Eiablage beschäftigten Paniscus-Weibchens sicher in der Mehrzahl der Fälle wirkungslos gemacht.

Wolff (Bromberg-Schröttersdorf).

Anonymus, The mally fruit fly remedy. (Cape of Good Hope Dep. of Agric. Agric. Journ. No. 49. 1909.)

Als Vorbeugungsmittel gegen die Maden von Ceratitis capitata, die vor allen Dingen in Pfirsichen sehr häufig vorkommen, aber auch Aprikosen, Äpfel, Birnen und Orangen schädigen, empfiehlt Verf. Spritzungen mit einer Lösung von 0,5 kg Bleiarsenat und 6 kg. Zucker in 100 l Wasser. Die Spritzungen müssen ungefähr einen Monat, bevor man das Auftreten der Maden erwartet, beginnen, und sollen alle 14 Tage wiederholt werden, bis die ersten Früchte ungefähr die halbe Größe erreicht haben; dann genügt es, alle vier Wochen zu spritzen. Hauptsächlich sind die Blätter zu bespritzen; starkes Benetzen der Früchte ist möglichst zu vermeiden.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Anonymus, The codling moth. (Cape of Good Hope, Dep. of Agric.; Agric. Journ. No. 46. 1909.)

Die Arbeit enthält eine populäre Darstellung der Biologie der Apfelmotte und genaue Angaben über die Bekämpfung. Spritzungen mit arsensaurem Blei sollen unmittelbar nach der Blüte erfolgen und etwa alle 14 Tage wiederholt werden. Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Burgtorf, R., Der schwarze Aaskäfer. (Blätter f. Zuckerrübenbau. Jg. 17. 1910. p. 182.)

Es liegt die bemerkenswerte Mitteilung vor, daß eines unserer beliebtesten jagdbaren Tiere, das Rebhuhn, als eines der größten Vertilger schädlicher Käfer und deren Larven zu bezeichnen ist. Bei einem starken Hühnerbestand wird man selten über das Auftreten der Aaskäfer, Saatschnellkäfer, Getreidelaufkäfer usw. zu leiden haben. Bemerkenswert ist auch, daß das Rebhuhn neben Insekten eine große Vorliebe für die Blüten des Hederichs, eines lästigen Unkrautes, hat und somit als eines der nützlichsten Tiere in der Landwirtschaft gelten kann. Da Verf. beobachtet hat, daß mit dem Anwachsen des Rebhuhnbestandes in gleichem Verhältnisse die durch Aaskäfer und Drahtwürmer verursachten Schäden nachgelassen haben, so dürften diese beiden Erscheinungen mit einander im Zusammenhange stehen.

Stift (Wien).

Fawcett, H. S., An important entomogenous fungus (Mycologia. II. 1910. p. 164—168. W. 2 plat.)

Ausführliche Beschreibung des Pilzes Aegerita Webberi n. sp., der von H. J. Webber 1896 entdeckt wurde. Er lebt auf den Larven von Aleyrodes Citri und A. nubifera und war bekannt unter dem

Namen „brown mealywing fungus“. Tatsächlich konnten die genannten Larven von dem Pilze künstlich infiziert werden.

Matouschek (Wien).

Tiemann, Über Pflanzmethoden als Vorbeugungsmaßregeln gegen Engerlingschäden. (Forstwissenschaftl. Centralbl. Jg. 32. 1910. p. 84—91.)

Gegen die Schädigungen unserer jungen Kulturen durch Maikäferlarven werden unter den Vorbeugungsmaßregeln auch empfohlen, in betreff des forstlichen Anbaues die Pflanzung vor der Saat zu bevorzugen und die Pflanzmethoden zu wählen, mit denen gar keine oder die geringste Bodenlockerung verbunden ist, um die Käferweibchen nicht durch Darbietung lockerer Erde zum Eierablegen anzulocken und solches zu erleichtern. Erreicht wird dies durch Ballenpflanzungen und, wo nicht anwendbar, bei kleinen Setzlingen durch die sehr billigen sogen. Gerätemethoden (Spaltpflanzungen),, sofern der Boden deren Anwendung gestattet. — Verf. empfiehlt die Anstellung einer Anzahl vergleichender Versuche bei Kiefern und Fichten. Die Versuche hätten sich zu erstrecken auf: Die Anwendung der Heyerschen Hohl- und Kegelbohrer, die Beschaffenheit der ausgebohrten Lochballen, auf die sogen. Gerätemethoden, die Füllerde und Spaltlöcher, Überstreuen der Pflanzstellen mit Kalk, Eintauchen der Wurzeln der Pflänzlinge in billige übelriechende Flüssigkeiten, Verwendung der Hacke usw. Die Mitteilung solch vergleichender Versuche würde vieles gute bringen.

Matouschek (Wien).

Böhm, L. K., Über die Polyederkrankheit der Sphingiden. (Zoolog. Anzeiger. Bd. 35. 1910. p. 310—316.)

Die Raupen und Puppen folgender Schwärmer wurden studiert: Deilephila vespertilio Esp., D. galii Rott., D. euphorbiae L., Pergesa elpenor L., Proserpinus proserpinas Pall., usw.). Das Krankheitsbild ist das gleiche, wie es Wahl, Verf. und andere bei der Nonne festgestellt haben. Die dem tesseralen System angehörenden Polyeder entstehen auch hier intranuklär und flottieren frei in der Flüssigkeit der Leibeshöhle. Färbungen (nach Gram oder mit Eosinazur) ergaben an den Polyedern einen stark gefärbten Zentralkeil und eine sehr schwach gefärbte periphere Zone. Verf. fand aber auch eigenartige Gebilde in einem Ausstrichpräparat aus der Leibeshöhlenflüssigkeit der kranken Raupe von Pergesa elpenor, die Ähnlichkeit mit denjenigen haben, die Prowazek bei der Gelbsucht der Seidenraupe entdeckt hatte und zu den Chlamydozoen rechnet. Matouschek (Wien).

Zimmermann, Rudolf, Einige Beobachtungen über die gefiederten Feinde der Lärchenminiermotte. (Lehrmittelsammler. Jg. 12. 1910. p. 85—88.)

Am Rochlitzer Berge bei Rochlitz in Sachsen konnte Verf. folgende Feinde der genannten Motte feststellen: Obenan die Tannenmeise, die Kohlmeise, dann die anderen Meisearten, das Goldhähnchen, Buchfink, Waldlaub- und Weidenlaubsänger, Grasmücken überhaupt, den Goldammer, Trauerfliegenfänger. Matouschek (Wien).

Ritter, G., Über eine natürliche biologische Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Weinbau u. Weinhandel. 1910. p. 371.)

1) Verf. bespricht den Schaden und Nutzen der Vögel, die natürlichen Ursachen der Abnahme derselben, also das Klima, Überhandnehmen der Feinde der Vögel, Mangel an Nistgelegenheit.

2) Er empfiehlt den weitgehendsten Vogelschutz speziell für Weinberge und das Entfernen der Katzen. Sie fressen viel mehr Vögel als Mäuse.

Matouschek (Wien).

Zmavc, A., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Weinbau u. Weinhandel. 1910. p. 393.)

Groß angelegte Bekämpfungsarbeiten in den Jahren 1909/10 zeigten:

1) bezüglich der Winterbekämpfung folgendes: Anhäufen, Niederlegen und Bedecken der Pfähle war ohne Erfolg, desgleichen Sauerwurmfallen, Das Sammeln von Winterpuppen zu teuer. Sehr gut erwiesen sich: Verstreichen der Risse der Drahtanlagen mit Zementmörtel, Verbrennen der Borke, Kalkanstrich der Schenkel, Abkochen der Weinbergpfähle. Vogelschutz.

2) bezüglich der Frühjahrsbekämpfung folgendes: Nicht bewährt haben sich Mottenfang (weil der Schädling zu ungleicher Zeit erscheint), Schmierseife in $CaSO_4$-Lösung. Über andere Gegenmittel wird leider nicht berichtet. Das Heraussuchen aus den Gescheinen brachte wenig Erfolg.

3) bezüglich der Sommerbekämpfung folgendes: Lüstners neue Klebfächer zum Mottenfang und Oberins automatische Fangvorrichtungen bewährten sich recht gut. Das Ausbeeren ist auch zu empfehlen.

Matouschek (Wien).

Wahl, Über die Polyederkrankheit der Nonne (Lymantria Monacha L). (Sonderabdr. a. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 1910.)

Die Arbeit bildet die Fortsetzung früherer Beobachtungen des Verf., über die bereits im Vorjahre referiert wurde.

Die Ausbreitung der Nonne war in den böhmischen Wäldern im Jahre 1909 in Zunahme begriffen. In Parallele mit der Ausbreitung stand aber auch die räumliche Ausbreitung der Polyederkrankheit, derart, daß sie stellenweise bis zum Erlöschen der Kalamität führte. Im Zusammenhang mit der Witterung trat das Wipfeln erst Ende Juni in Erscheinung, und zwar entgegen anderweitigen Beobachtungen, schon an ganz jungen Räupchen, die vor der ersten Häutung standen. Der Verlauf der Krankheit nimmt einen Zeitraum von ca. fünfzehn Tagen in Anspruch. Beweise für die Schaffung von Dispositionszuständen durch Volleimen und Einzwingern für die Entstehung der Polyederkrankheit liegen nicht vor. Die Infektionsversuche aus dem Jahre 1908 und 1909 lassen die Frage unentschieden, ob sich die Polyederkrankheit experimentell hervorrufen läßt. Hervorzuheben ist die wertvolle, sorgfältige Zusammenstellung und kritische Durcharbeitung der in so zahlreichen Zeitschriften zerstreuten Literatur, auf die Autoren, die das Gebiet bearbeiten, besonders hingewiesen seien.

Schaffnit (Bromberg.)

Zederbauer, Emerich, Grün- und rotzapfige Fichten. (Centralbl. f. d. gesamte Forstwesen. Jg. 36. 1910. p. 310—311.)

F. A. Wachtl hat in genanntem Centralblatte 1910, p. 146 (Neue Gesichtspunkte über die Entstehung von Nonnenkalamitäten und die Mittel zu ihrer Abwehr) vorgeschlagen, die grünzapfige (spättreibende) Fichte in reinen Beständen zu pflanzen, da wegen des späten Austreibens die Raupen des Nonnenfalters keine passende Nahrung haben. Verf. meint aber in vorliegender Schrift, daß die Begründung solch reiner Bestände ziemlich schwierig

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

und kostspielig ist. Denn es müßten viele frühtreibende und eine ganze Reihe von jungen Fichten, die zwischen den extrem früh- und spättreibenden austreiben, ausgeschieden werden. Auch kommen Bastardierungen zwischen den beiden Fichtenvarietäten vor und außerdem treiben die spättreibenden Fichten in sehr heißen Frühjahren doch recht früh aus.

Matouschek (Wien).

la Baume, Wolf, Über Vorkommen und Lebensweise von Barbitistes constrictus Br. (Orth. Locust.) (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. 1910. H. 3. p. 104—107.)

Es lag eine Locustide zur Bestimmung vor, die im Greizer Nonnenrevier als Nonnenfaltervertilger in Betracht gekommen sein soll. Das Insekt gehörte der Art Barb. constrictus Br. an, gelegentlich der Bestimmung stellte sich übrigens heraus, daß dessen Beschreibung sehr reformbedürftig sei. Verf. gibt eine solche revidierte Beschreibung des Tieres. Früher war B. constr. in Deutschland nur aus Schlesien bekannt, hierzu fügt Verf. folgende der Literatur entnommene Fundorte: Kgr. Sachsen (Zittau, Tharandt, Dresden), Norden der Provinz Posen, Riesengebirge, Bronsdorf (Dahl), Weida, Thüringen (Ludwig), Eisenach im Annatal (Verhoeff). Die nächstliegende Begründung für das vielfache häufige Vorkommen von Barb. constr. in Nonnenfraßgebieten wäre, daß sie sich von Raupen oder Faltern der Nonne nährt. Torka fand dagegen, daß die Heuschrecken in der Gefangenschaft Kiefernadeln und Rinde fraßen und zwar auch Nonneneier, nicht aber Falter verzehrten. Eine sichere Beobachtung, nach der B. constr. ein Nonnenfeind ist, ist bisher nicht vorhanden. Der Zusammenhang zwischen starkem Auftreten von Nonnen und B. constr. kann auch in gleich günstigen Bedingungen für starke Vermehrung beider Tiere zu suchen sein, oder darin, daß durch die vom Nonnenfraß herrührende Lichtung der Vegetation B. constr. seiner Schlupfwinkel und Futterplätze verlustig geht und dadurch bemerkbarer wird als sonst. Marshall (Halle a. S.).

Liebmann, Willy, Die Schutzeinrichtungen der Samen und Früchte gegen unbefugten Vogelfraß. (Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 46. 1910. p. 445—510.)

Nach Erörterungen über Tierfraß im allgemeinen, Anatomie und Einteilung der Vögel, befaßt sich Verf. zuerst — und zwar im vorliegenden I. Teile — mit den fleischigen Samen und Früchten, welche also von den Weichfressern gefressen werden. Später wird er in oben genannter Zeitschrift die nicht fleischigen Samen und Früchte und damit die Körnerfresser behandeln. In einem Anhange zu diesem II. Teile wird er auf einige Schwierigkeiten beim Experimentieren mit Vögeln hinweisen und Erklärungsversuche von einigen Einrichtungen gewisser Samen und Früchte machen, die als Schutzmittel nicht gegen Vögel, sondern gegen andere Tiere gedeutet werden können. — Über den II. Teil wird seinerzeit ebenfalls referiert werden.

1) Verf. teilt die Vögel in 2 große Abteilungen: 1. Weichfresser, die nur weiche Nahrung, Würmer, Insekten, Schnecken, fleischige Früchte fressen. Schnabel wie bei der Amsel beschaffen, Muskelmagen wenig entwickelt. 2. Körnerfresser, die vorwiegend von Körnern oder von Früchten mit harter Beschaffenheit leben, Schnabel wie bei den Finken beschaffen; Muskelmagen stark entwickelt. Eine Mittelstellung nehmen die Corvidae ein.

2) Die Kerne einer und derselben Fleischfruchtart werden nicht regel-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

los bald durch den Schnabel, bald durch den After ausgeschieden, sondern sie gelangen nur auf die erste oder auf die zweite Art nach außen. Dies ist die Regel. Eine gewisse Härte in Verbindung mit einer gewissen Größe der Kerne veranlaßt das Ausspeien; von chemischen Substanzen in der Nahrung ist es ganz unabhängig. Das Ausspucken der Kerne ist auch kaum als eine Schutzeinrichtung für die Erhaltung der Keimfähigkeit zu deuten, denn der Keimling ist durch andere Mittel genügend geschützt. Die Mittel sind: Die meist außerordentliche Härte der Kernschale; die Beschaffenheit des Schnabels und Muskelmagens sprechen gegen die Zerkleinerung der Kerne; die Kerne bleiben sehr kurze Zeit im Vogelkörper. Zwar stellen auch einige Körnerfresser unbefugterweise den Fleischfrüchten und ihren Kernen nach, doch haben wir in diesen Tieren Spezialisten zu erblicken, die Gegenanpassungen an gewisse Schutzeinrichtungen der Kerne besitzen.

3) Die Versuche über den Geschmacksinn der Vögel (Tannin, Gallusgerbsäure, Zitronensäure, Ameisen- und Pikrinsäure, Kaliumbioxalat, Milchsaft) ergaben, daß dieser Sinn nur sehr wenig bei den Vögeln ausgeprägt ist. Das gleiche gilt bezüglich des Geruches. Daher sind die Vögel auch gegenüber solchen chemischen Substanzen, die bei anderen Tieren als Schutzeinrichtungen wirken, häufig fast unempfindlich; ja selbst manche Gifte können sie ohne Schaden vertragen. Ebenso können auch einige mechanisch verletzende Gebilde den Vögeln kein Unheil zufügen, weil sie einen besonders ausgerüsteten Verdauungskanal besitzen.

4) Vor und während der Reife sind die Fleischfrüchte durch unscheinbare Farbe und harte Beschaffenheit geschützt, nicht aber durch chemische Einrichtungen.

5) Körnerfresser sind gewohnt harte Nahrung zu sich zu nehmen, so daß ihnen die weiche gar nicht zusagt. Matouschek (Wien).

Rörig und **Appel,** Die Bekämpfung der Feldmäuse. (Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Schlesien. 1910. p. 139.)

Gegenüber den Angaben, die über das Löfflersche Mäusetyphusverfahren in der 3. Auflage des Flugblattes No. 13 der kais. biologischen Anstalt f. Land- und Forstwirtschaft verzeichnet sind, wenden Verff. folgendes ein:

1) Statt Hafer wähle man Brot, weil es billiger ist.

2) Phosphor und Strychnin verwende man wegen der Gefahr für Mensch und Tier nie. Matouschek (Wien).

Arnstadt, A., Zur Hamsterbekämpfung. (Illustr. landw. Zeitung. 1910. p. 443 ff.)

Genaue Mitteilungen über die Vertilgungsmittel, die gegen den Hamster angewendet werden, und zwar Gift, Schwefelkohlenstoff, Ratin, Fallen. Besonders erläutert wird der Fang mit dem Haken beim Ausgießen des Baues. Matouschek (Wien).

Kongresse.

Farlow, W. G. and **Atkinson, Geo. F.**, The botanical congress at Brussels. (Bot. Gaz. 50. 1910. p. 220.)

Der Bericht über den Brüsseler Kongreß enthält die Ergebnisse der Festsetzungen über die Nomenklatur der Cryptogamen (mit Ausnahme der Gefäßcryptogamen). Als Grundlage für die Nomenklatur der Spermatophyten und Pteridophyten war bekanntlich in Wien im Jahre 1905 Linnés „Species plantarum“ aus dem Jahre 1753 festgesetzt. Dasselbe Werk als Ausgangspunkt für die gesamte botanische Nomenklatur zu wählen, ging nicht an; es war vielmehr zweckmäßiger, für jede Gruppe von Organismen das erste zusammenfassende Werk als Ausgangspunkt zu wählen. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, hat der Brüsseler Kongreß folgende Werke als grundlegend für die Nomenklatur festgesetzt:

Für die Myxomyceten, Flechten und Lebermoose Linnés Spec. plantarum 1753. Für die Eumyceten Fries Syst. Myc. 1821—32; eine Ausnahme machen nur die Uredinalen, Ustilaginalen und Gasteromyceten, für welche Persoons Synopsis 1801 maßgebend ist. Für die Algennomenklatur sind folgende Werke als grundlegend anerkannt worden: Gomont, Nostocaceae homocysteae 1892—93, Bornet et Flahault, Nostocaceae heterocysteae 1886—88, Ralfs, British Desmidiaceae 1848, Hirn, Oedogoniaceae 1900 und Linnés Spec. plant. 1753 für alle anderen Algen mit Ausnahme der Chroococcaceen. — Bezüglich der Fungi imperfecti wurde festgesetzt, daß die verschiedenen Entwicklungsstadien eines Pilzes nur einen einzigen Doppelnamen haben dürfen, nämlich den ältesten Namen, der seit dem in Frage kommenden Ausgangspunkt der Nomenklatur der höheren Fruchtform zuerteilt ist. Als höhere Fruchtformen sind Ascus, Basidie, Teleutosporen und bei den Ustilagineen die Chlamydosporen zu betrachten. — Für biologische Species (formae speciales) wird empfohlen, bei der Wahl von Doppelnamen diese von den Wirtspflanzen zu entlehnen.

Als allgemeine Regel für die gesamte botanische Nomenklatur wurde bestimmt, daß bei Aufstellung einer neuen Gattung, die nur eine Art enthält, diese Art als Typus zu betrachten ist; es wird auch empfohlen, bei Schaffung von Gattungen mit mehreren Arten eine Art als typische zu bezeichnen. — Listen der genera conservanda sollen noch aufgestellt werden.

Riehm (Gr.-Lichterfelde).

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Bancroft, C. K., Handbook of the fungus disease of the West Indian plants. Barbados 1910. 70 p. 8°. M. Fig.

Hiltner, L., Bericht über die Tätigkeit der K. Agrikulturbotanischen Anstalt München im Jahre 1910. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau usw. 1911. No. 1/2. p. 1—16. (Schluß f.).)

Höflich, C., Die Bedeutung der Bakterien im Haushalte der Natur und speziell im Boden. (Monatshefte f. Landwirtschaft. 1911. No. 3. p. 67—71.)

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bakterien, Pilze und Protozoen. Unter Mitwirk. v. Fachgen. bearb. v. P. v. Baumgarten u. W. Dibbelt. 24. Jg. 1908. 1. Abt. Leipzig (Hirzel) 1910. 640 p. 8°. 20 ℳ

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Bradny, Viktor, Ein Keimzählapparat. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Orig. Bd. 57. 1911. Heft 5. p. 478—480. 1 Fig.)

Liachowetzky, M., Eine neue Methode zum Studium der lokomotorischen Funktion der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 57. 1910. Heft 2. p. 180—191. 2 Fig.)

Systematik, Morphologie.

Bresadola, J., Adnotanda in fungus aliquot exoticos regii Musei lugdunensis. (Ann. Mycol. Vol. 8. 1910. No. 6. p. 585—589.)

Der Heu- und Sauerwurm. Sammlung von Vorträgen. Hrsg. v. d. pfalz. Kommission zur Bekämpfung d. Reblausschädlinge. Neustadt a. H. (Meininger) 1911. 168 p. 1 Fig. 1 ℳ

Enderlein, Günther, Siphonaptera et Anoplura. 2. Anoplura (Siphunculata). (Wiss. Ergebn. d. Schwed. Zool. Exped. n. d. Kilimandjaro. Bd. 2. Stockholm 1910. 9 p. 4 Fig.)

Ferdinandsen, C., and **Winge, O.,** Fungi from prof. Warmings expedition to Venezuela and The West-Indies. (Bot. Tidsskrift. Bd. 30. 1910. Heft 3. p. 208—222. 7 Fig.)

Gehrmann, Karl, Ein Palmenschädling auf Samoa. (Mit Abbildungen). (Der Tropenpflanzer. Jg. 15. 1911. No. 2. p. 92—98.)

Kern, F. D., Three species of the type of Aecidium cornutem. (Sciences. Vol. 31. 1910. No. 799. p. 638.)

Lewis, C. E., An Endomyces from apple. (Bull. Maine exp. stat. 178. 1910. p. 45—64. 14 Fig.)

Lewis, Ch., New species of Endomyces from decaying apple. (Bull. Maine agric. expt. Stat. 1910. No. 178.)

Martelli, Giovanni, Altre notizie dietologiche della mosca delle olive. (Boll. d. Labor. di Zool. gen. e agr. Agric. Portici. Vol. 4. 1910. p. 73—104.)

—, Myopites limbardae Schiner in: Materiali per la conoscenza dei parassiti della mosca delle olive. (Boll. d. Laborat. di Zool. gen. e agr. d'Agric. Portici. Vol. 4. 1910. p. 303—306. M. Fig.)

Pénau, Henry, Cytologie de Bacillus megatherium. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 1. p. 53—56.)

Preuß, Paul, Über Schädlinge der Kokospalme (Mit 2 Taf.). (Der Tropenpflanzer. 15. Jg. 1911. No. 2. p. 59—91.)

Rübsaamen, Ew. H., Die Zoocecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner. Hrsg. m. Unterstützung d. Reichsamts d. Innern. Lfg. 1. Stuttgart: Schweizerbart 1911. 4°. (Zoologica. Heft 61.)

Schorstein, Josef, Über den Hausschwamm und seine nächsten Verwandten. (Österr. bot. Ztschr. Jg. 60. 1910. p. 112—114.)

Schwartz, Martin, Nematodenkrankheiten der Pflanzen. (Med. Klinik. Jg. 7. 1911. No. 7. p. 265—267.)

Smith, A. L., Fungal parasites of Lichens. (Trans. British. mycol. Soc. 3. 1910. p. 174—178.)

Swoboda, W., Die Nonne (Psilura monacha). (Mit 28 Abbildungen.) (Wiener landw. Zeitung 1911. No. 14. S. 146.)

Wehmer, C., Notiz über Rizopus-Arten. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Bd. 28. 1910. Heft 10. p. 547—549.)

Wolff, Max, Itonida (Cecidomyia) Kraussei n. sp. (Zool. Anz. Bd. 36. 1910. No. 24. p. 410 bis 414. 5 Fig.)

—, Land- und forstwirtschaftliche schädliche Nagetiere. II. Die Schlafmäuse und die mäuseartigen Nager. (Landw. Centralbl. Posen. 1911. No. 7. p. 65. No. 8. p. 77. No. 9. p. 88 (Schluß f.)

Biologie.

Eckstein, K., Kleine Beiträge zum Vorkommen und zur Lebensweise einheimischer Mäuse. (Mit 3 Abb.) (Naturwissensch. Ztschr. f. Forst- u. Landw. 1911. No. 1. p. 55—58.)

Frouin, Albert, et **Ledebt, Suzanne,** Production d'acides volatils par divers microbes cultivés sur des acides monoaminés. (Compt. rend. Soc. biol. T. 70. 1911. No. 1. p. 24—26.)

Gain, Edmond, Observation sur l'hibernation des spores dans les bourgeons. (Compt. rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 4. p. 152—154.)

Hecke, L., Beobachtungen der Überwinterungsart von Pflanzenparasiten. (Naturwissenschaftl. Ztschr. f. Forst- u. Landw. 9. Jg. 1911. No. 1. p. 44—53.)

Hoffmann, Karl, Wachstumsverhältnisse einiger holzzerstörender Pilze. (Ztschr. f. Naturw. Bd. 82. 1910. Heft 1/2. p. 35—128. 9 Fig.)

v. Keißler, Karl, Einige bemerkenswerte Flechtenparasiten aus dem Pinzgau in Salzburg. (Österr. bot. Ztschr. Jg. 60. 1910. p. 55—61.)

Kossowicz, Alexander, Mykologische und warenkundliche Notizen. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. Jg. 14. 1911. H. 1. p. 59—70.)

Lapinsky, Johanna, Die Beeinflussung der Zersetzung des Zuckers durch Hefe mittels des Solenoids. (Diss. med. Zürich. 1910. 22 p. 8⁰.)

Lasseur, Ph., Le Bacillus chlororaphis. Influence du fer sur la production de la chlororaphine. (Compt. rend. Soc. biol. T. 70. 1911. No. 4. p. 154—156.)

Lindinger, Leonhard, Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. 2. (Forts.) (Ztschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 7. 1911. Heft 1. p. 9—12. M. Fig.)

—, Afrikanische Schildläuse. III. (Aus: „Jahrb. d. hamb. wiss. Anstalten, 3. Beiheft". p. 33—49. M. 4 Taf.) Lex. 8⁰. Hamburg, L. Gräfe & Sillem '10. 1,50 ℳ

Martelli, Intorno a due insetti che attaccano l'Inula viscosa, Heliothis peltigera Schiff, Phytomiza praecox Meig. (Boll. d. Laborat. di Zool. gen. e agr. d'Agric. Portici. Vol. 4. 1910. p. 307—315. M. Fig.)

Mesernitzky, P., Über die Zersetzung der Gelatine durch Micrococcus prodigiosus. (Biochem. Ztschr. Bd. 29. 1910. H. 1/3. p. 104—125.)

Morgan, A. C., Methods of controlling Tobacco insects. Washington (Circ. Dep. Agr.) 1910. 17 p. 10 Fig. 1 ℳ

Niklewski, Bronislaw, Über die Wasserstoffoxydation durch Mikroorganismen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 48. 1910. Heft 2. p. 113—142.) 1 Taf.)

Noak, Bakterienleben. (Oldenburgisches Landw.-Blatt. 1911. No. 5. p. 50—51.)

Pelz, Erich, Über Nitritbildung durch Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 57. 1910. Heft 1. p. 1—16.)

Pierre, La cécidie d'hiver de Chlorops lineata Fabri, Taeniopus Meig. (Marcellia. Riv. internaz. di cecidologia. Vol. 9. 1910. Fasc. 1/2. p. 61—62.)

Pringsheim, Hans, Die Bedeutung stickstoffbindender Bakterien. (Biologisches Centralbl. Bd. 31. 1911. H. 3. p. 65—81.)

Rivas, D., Bacteria and other fungi in relation to the soil. (Contr. bot. Labor. Univ. Pennsylvania. Vol. 3. 1910. p. 243—274.)

Rübsaamen, Ew. H., Beiträge zur Kenntnis außereuropäischer Zoocecidien. (Marcellia. Riv. internat. di cecidologia. Vol. 9. 1910. Fasc. 1/2. p. 3—36. M. Fig.)

Schaffnit, E., Studien über den Einfluß niederer Temperaturen auf die pflanzliche Zelle (Mitt. d. Kais. Wilh.-Inst. f. Landw. Bd. 3. 1910. Heft 2. p. 93—144.)

Schlesinger, Alkohol ohne Gärung. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 39. 1911. No. 10. p. 119.)

Silvestri, F., Contribuzioni alla conoscenza degli insetti damnosi e dei loro simbionti. 1. Galerucella dell' olmo (Galerucella luteola F. Müll.). (Boll. d. Laborat. di Zool. gen. e agr. Portici. Vol. 4. 1910. p. 246—290. M. Fig.)

South, F. W., The control of scale insects in the West Indies by means of fungoid parasites. (West Indian Bull. Vol. 11. 1910. p. 1—33.)

Stämpfli, Ruth, Untersuchungen über die Deformationen, welche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden. (Diss. phil. Bern. 1909. 42 p. 8⁰.)

Tobler, F., Zur Ernährungsphysiologie der Flechten. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Bd. 29. 1911. H 1. p. 3—12.)

Tranzschel, W., Über einige Aecidien mit gelbbrauner Sporenmembran. (Trav. Musée bot. Acad. imp. sc. St. Pétersbourg. T. 7. 1910. p. 111—116.)

—, Beiträge zur Biologie der Uredineen 3. (Trav. Musée bot. Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg. T. 7. 1910. p. 1—19.)

Vuillemin, P., Remarques concernant la nomenclature et la description des états biologiques des champignons parasites présentées au Congrès de Bruxelles. (Nancy, Crépin-Leblong. 1910. 8 .8⁰.)

Wächter, W., Über die Koremien von Penicillium glaucum. (Jahrbuch f. wiss. Bot. Bd. 48. 1910. Heft 4. p. 521—548.)

Weichardt, Wolfgang, Über Stoffwechselvorgänge von Parasiten und Saprophyten, sowie über deren praktisch verwertbare Unterschiede behufs Differenzierung. (Arch. f. Hyg. Bd. 73. 1910. Heft 2. p. 153—170.)

Wilson, W. James, Variation among bacteria. (British med. Journ. 1910. No. 2607. p. 1909—1910.)

Zach, Franz, Studie über Phagozytose in den Wurzelknöllchen der Cycadeen. (Österr. bot. Ztschr. Bd. 60. 1910. p. 49—55. 1 Taf.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Imhoff und **Saville, Charles,** Die Desinfektion von Trinkwasser mit Chlorkalk in Nordamerika. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 34. 1911. No. 3. p. 46—48.)

Michel, H., Quelques considérations sur l'épuration biologique des eaux usées. (La technique sanct. Année 5. 1910. p. 101—107; p. 169—174; p. 193—198.)

Remlinger, P., Le salage des échantillons d'eau destinés à l'analyse bactériologique. (Compt. rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 2. p. 64—66.)

Milch, Molkerei.

Bremme, Milchhandel und **Milchhygiene** (Schluß). (Ztschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. Jg. 21. 1911. No. 5. p. 152—160.)

Feuerstein, G., Versuche über den Einfluß von Säure auf infizierte Brauereihefe im Laboratorium und in der Praxis. (Wochenschr. f. Brauerei. 1911. No. 2. p. 16—18.)

Gabriel et **Bertrand,** Observations à propos d'une note relative à l'action du ferment bulgare sur les matières protéiques. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 151. 1910. No. 24. p. 1161—1162.)

Mai und **Rothenfusser,** Zur Refraktometrie der Milch. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. Jg. 21. 1911. No. 5. p. 150—151.)

Rühm, Erwiderung auf diesen Artikel p. 151—152.)

Rievel, Zur Refraktometrie der Milch. (Ztschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. Jg. 21. 1911. Heft 6. p. 169—171.)

Seel, Eugen, Vergleichende Untersuchungen der Milch bei Euterentzündungen der Kühe. (Ztschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 21. H. 3. 1911. p. 129—168.)

Bier, Bierbereitung.

Bergsten, Karl, Wie soll die Hefereinzucht in der Brauerei zweckmäßig gehandhabt werden? (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. N. F. Jg. 34. 1910. No. 4. p. 37—40. 2 Fig.)

K., Die Verwendung von Ozon in der Brauerei. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 39. 1911. No. 12. p. 137—138. 2 Fig.) (Brewers Journ. 1910.)

Schönfeld, F., Flaschenkellerei- und Pasteurisationsanlagen vom ökonomischen und technischen Standpunkte. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 7. p. 73—78. 4 Fig.)

Smith, W. Stanley, Functions of yeast. (Journ. Inst. brewing. Vol. 16. 1910. p. 496—498.)

Wein, Weinbereitung.

Brugués, C., Fermentacion alcoholica siu celulas vivas. (Mem. R. Acad. cienc. y artes de Barcelona. Epoca 3. T. 8. 1910. No. 9.)

Langlade, M., La fermentation des vins liquoreux. (Moniteur vinicole T. 55. 1910. p. 202.)

Schmitthenner, Fritz, Weinbau und Weinbereitung. Mit 34 Abb. Leipzig (Teubner) 1910. V, 138 p. 8⁰. (Aus Natur u. Geisteswelt. Bdch. 332.)

Fleisch.

Meßner, Hans, Ein Beitrag zur bakteriologischen Fleischuntersuchung mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der praktischen Fleischbeschau. (Tierärztl. Centralbl. Jg. 33. 1910. No. 28. p. 436—445.)

Andere Nahrungsmittel.

Aumann, Das Aumannsche Schnellgärungsverfahren. (Konserven-Ztg. Jg. 12. 1911. No. 8. p. 127—128.)

Huß, Harald, Der Schalen- und Keimgehalt der Kakaoerzeugnisse. (Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 21. 1911. H. 2. p. 94—101.)

Wohnungen, Abfallstoffe, Desinfektion usw.

Braun, Desinfektion von Abwässern. (Gesundheit. Jg. 36. 1911. No. 5. p. 134—136. 2 Fig.)

Hasger, F., Das Pulsator-Abwasserreinigungsverfahren nach Patent „Brown". (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 34. 1911. No. 8. p. 143—144. 2 Fig.)

Imhoff und **Saville, Ch.,** Die Desinfektion von Trinkwasser mit Chlorkalk in Nordamerika. (Journ. f. Gasbeleucht. u. Wasservers. Jg. 53. 1910. p. 1119—1121; Gesundheitsing. Jg. 34. 1911. p. 46—48. 1 Fig.)

Über Abwasserreinigung und Abwasserdesinfektion, System Oberbaurat Braun. (Gesundheits-Ingenieur. Jg. 34. 1911. No. 4. p. 67—69. 1 Fig.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Arcangeli, O., Sul Mal bianco della querce. (Atti Soc. Toscana Sc. nat. Anno 18. 1910. p. 78—83.)

Baker, C. F., A serious disease of plants in Para. (The American Rev. of trop. agric. Vol. 1. 1910. p. 99—102.

Bancroft, C. K., New West Indian Cacao pod disease. (West Indian Bull. 10. 1910. p. 34—35. 1 Taf.)

Bennecke, Adolf, Beiträge zur Mutterkornforschung. (Aus dem Institute f. Pharmakologie u. physiolog. Chemie der Universität Rostock, Direktor: Prof. Dr. Kobert.) (Aus: „Sitzungsber. u. Abhandlgn. d. naturforsch. Gesellsch. zu Rostock".) (36 S. m. eingedr. Kurven.) gr. 8⁰. Rostock, H. Warkentien '11. 1 ℳ

Berlese, Ant., La Diaspis pentagona Targ. e gli insetti suoi nemici. (Piacenza tip. Porta 1910. 30 p. 8⁰. 2 Taf.)

Bertoni, G., L'acetato di rome mescolato allo Zolfo contro la peronospora der grappolo (Il Coltivatore, Casale Montferrato 1910. No. 22.)

Inhalt.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Schweizerische milchwirtschaftliche und bakteriologische Anstalt auf dem Liebefeld b. Bern.

Burri, R. und **Kürsteiner, J.,** Untersuchungen über die Reifung der Kässereimilch, p. 241.

Referate.

Ackermann, D., Über ein neues, auf bakteriellem Wege gewinnbares Aporrhegma, p. 259.

Anonymus, Additions to the wild fauna and flora of the Royal Botanic Gardens, Kew, p. 279.

Arnaud, Gabriel, Contribution à l'étude des Fumagines, p. 285.

Baenitz, C., Herbarium dendrologicum p. 278.

Baer, W., Über Paururus juvencus L., p. 287.

—, Über die Fichtengenerationen von Pineus pini Koch, p. 287.

—, Über die Verpuppungsweise von Batrachedra pinicolella Dup., p. 303.

Beauverie, J., Les Champignons dits Ambrosia, p. 305.

Bokorny, Th., Über die Glukoside, p. 257.

Bolle, J., Die wichtigsten Untersuchungen für die Seidenzucht, p. 302.

Bykowski, L., Eine künstlich hervorgerufene Aberration im Baue der Drosera rotundifolia [Polnisch], p. 305.

Chittenden, F. H., Some insects injurious to truck crops. Miscellaneous notes on truck crop insects, p. 294.

Chittenden, F. H., and **Russel, H. M.,** The semitropical army worm, p. 302.
Claassen, Oswald, Die chemische Struktur und deren Einfluß auf den Zuckergehalt der Beta vulgaris, p. 295.
Cockerell, T. D. A., A new wax-scale from the Argentine, p. 298.
—, A new Aleyrodes on Ambrosia, p. 300.
Cook, A. J., The red scale. (Chrysomphalus aurantii Mask.), p. 289.
Crawford, L., Some Thysanoptera of Mexico and the South. I. and II., p. 299.
—, Some new Thysanoptera from Southern California. I. and II., p. 299.
—, Thysanoptera of Southern California. II., p. 299.
Del Guercio, G., Intorno ad un nuovo genere di Pemphigidi americani, p. 299.
—, Il Pemphigus fraxinifolii Thom è diverso dal Pemphigus nidificus Löw, p. 300.
Dietel, P., Uredinaceae paraenses, p. 280.
Ehrlich, F., Über die Vergärung des Tyrosins zu p-Oxyphenyläthylalkohol (Tyrosol), p. 259.
Essed, E., The Panama disease. (Preliminary notice), p. 292.
Euler, H. und **Beth af Ugglas,** Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme, p. 251.
Evans, J. B. Pole, On the structure and life-history of Diplodia natalensis n. sp. The cause of the „black root“ of Natal Citrus fruit, p. 290.
Ewert, R., Die Bedeutung überwinterter Sommerkonidien für die Frühjahrsinfektion, p. 282.
Fedtschenko, Olga, Eremurus. Kritische Übersicht der Gattung, p. 306.
Fischer, C. E. C., Note on the biology of Pestalozia Hartigii Tubeuf, p. 283.
Fleischer, E., Die Blutlaus und ihre Bekämpfung, p. 298.
Foex, E., Note sur l'Oidium du Fusain du Japon, p. 291.
Fraser, W. P., Collection of the aecidial stage of Calyptospora columnaris (Alb. et Schw.) Kühn, p. 280.
Froggat, W. W., Insects which damage saltbush, p. 294.
—, Plant bug pests, p. 297.
Frothingham, E. H., Die Douglasfichte, ihre Küstenform und Gebirgsform, p.308.
Fulmek, Leopold, Über die durch Aphelenchus ormerodis Ritzema Bos verursachte Blattkrankheit der Chrysanthemen, p. 293.
Giglioli, I. e **Masoni, G.,** Nuove osservazioni su l'assorbimento biologico del metano, p. 272.
Glaab, L., Seltene Blütenerscheinungen an einem Wandbirnbaume, p. 307.
Golf, Die Düngungsfrage für die Landwirtschaft in den Tropen, p. 271.
Green, E. Ern., On some Coccid pests of economic importance, p. 298.
Griebel, Julius, Die Lepidopteren-Fauna der bayerischen Rheinpfalz. Teil I., p. 302.
Groß, E., Über die Entstehung von Essigsäure und Ameisensäure bei der Hydrolyse von ligninhaltigen Substanzen, p. 259.
Hammar, A. G., The cigar case-borer, p. 302.
van Hasselt, B., Notiz zur Pepsin-Chymosin-Frage, p. 256.
Höhnel, F. von, Atichia Treubii v. Höhn. (Saccharomycetes), p. 262.
Hoepffner, Beobachtungen über elektrische Erscheinungen im Walde, ein weiterer Beitrag zum Kapitel „Blitzlöcher“ im Walde. p. 310.
Hollós, László, Neue Pilze für Ungarn aus der Umgebung von Kecskemét. [Ungarisch], p. 278.
—, Die in Ungarn bisher beobachteten Ramularia-Arten [Ungarisch], p. 283.
Hopkins, A. D., The genus Dendroctonus. Contrib. toward a monograph of the Scolytid beetles. I, p. 287.
Hori, S., Haben die höheren Pilze Kalk nötig, p. 247.
Huber, P., Über die Lebensdauer der Oxydationsfermente in der Birnfrucht, p. 255.
Hudson, C. S. and **Paine, H. S.,** The inversion of cane sugar by invertase. The effect of alcohol on invertase, p. 255.
Jacobasch, E., Fasziation und Fission und deren Wirkung am Sparge, p. 306.
Jensen, O., Recherches sur le lait mis en vente à Copenhague et propositions pour son amélioration, p. 263.
Johnson, T. und **Adams, J.,** Bacterial rot in turnips and other Brassicas in Ireland, p. 294.
Jungano, M. et **Distaso, A.,** Les Anaérobies, p. 246.
Iwanoff, L., Über die Wirkung der Phosphate auf die Ausscheidung der Kohlensäure durch Pflanzen, p. 261.
Karny, Heinrich, Neue Thysanopteren der Wiener Umgebung, p. 298.
Keißler, von, Ein merkwürdiger Steinpilz, p. 307.
Kern, J., Der Blattrippenstecher (Rhynchites interruptus Steph. = Rh. alliariae Seidl.), p. 300.
King, W. E. and **Doryland, C. J. T.,** The influence of cultivation upon soil bacteria and their activities, p. 268.
Kissling, R., Fortschritte auf dem Gebiete der Tabakchemie, p. 268.
Kossowicz, Alexander, Mykologische und warenkundliche Notizen, p. 273.
Kostytschew, S., Ein eigentümlicher Typus der Pflanzenatmung, p. 258.
Kouschegg, A., Über das Verhalten des Humus zur Bromlauge, p. 273.

Kraus, Karl, Das gemeine Leinkraut (Linaria vulgaris Mill.), p. 313.

Lange, Axel, Witterungseinflüsse 1908/09 im botanischen Garten zu Kopenhagen, p. 309.

Lauterborn, Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 4.—16. Juli 1908), p. 263.

Lebedew, A. von, Über Hexosephosphorsäureester, p. 262.

Lemmermann, Blank und **Staub,** Weitere Beiträge zur Frage der Stickstoffassimilation des weißen Senfes, p. 271.

Liebert, F., Het afbreken van het urinezuur door bakteriën, p. 270.

Lloyd, C. G., Synopsis of the genus Hexagona, p. 285.

Löb, Walther, Zur Geschichte der chemischen Gärungshypothesen, p. 252.

— und **Pulvermacher, G.,** Beiträge zur Frage der Glykolyse. I. Über die oxydative Zuckerzerstörung unter der Einwirkung von Organpräparaten, p.256.

Loew, O., Über die Wirkung der Strontiumsalze auf Algen, p. 311.

Ludwig, F., Baumälchen und andere pflanzenbewohnende Aale (Anguilluliden). Eine Studie für den biologischen Unterricht, p. 296.

Marshall, Ch. E., The beginnings of life from the view point of a bacteriologist, p. 245.

—, Graurüßler und „Näscher“, zwei der Landwirtschaft schädliche Rüsselkäfer, p. 300.

Marsson, Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz bis Coblenz vom 18.—22. Juli 1908, p. 263.

Mazé, P., Technique fromagère, théorie et pratique, p. 265.

Mc Rae, W., Report on the Outbreak of blister blight on tea in the Darjeeling district in 1908—1909, p. 290.

Mencl, Em., Über den Kern und seine Teilung bei Sarcinen und Micrococcus ochraceus [butyricus], p. 248.

Meyer, H. E., Die Brennfleckenkrankheiten der Bohnen (Gloeosporium Lindemuthianum L.), p. 294.

Mitterberger, Beitrag zur Biologie von Scardia boletella F, p. 286.

Miyoshi, M., Über das Vorkommen gefüllter Blüten bei einem wildwachsenden japanischen Rhododendron, nebst Angabe über die Variabilität von Menziesia multiflora Maxim, p. 307.

Molliard, M. et **Gatin, C. L.,** Utilisation de la xylane par le Xylaria hypoxylon L., p. 312.

Müller-Thurgau, H. und **Schneider-Orelli, O.,** Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen. I. Über den Einfluß des Vorerwärmens und einiger anderer Faktoren, p. 253.

Nadson, G. A. und **Adamovič, S. M.,** Über die Beeinflussung der Entwicklung des Bacillus mycoïdes Flügge durch seine Stoffwechselprodukte, p. 247.

Navassart, E., Über den Einfluß der Alkalien und Säuren auf die Autolyse der Hefe, p. 261.

Nehrling, H., Die Amaryllis oder Rittersterne (Hippeastrum), p. 292.

Neubauer, O. und **Fromherz, K.,** Über den Abbau der Aminosäuren bei der Hefegärung, p. 253.

Newstead, Robert, Some insect pests affecting cultivated plants in the West-Indies, p. 297.

O'Kane, W. C., The Ohio powdery mildews, p. 282.

Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen, p. 250.

Osterwalder, Zur Bitterfäule oder Gloeosporiumfäule der Äpfel, p. 289.

Otto, R. und **Kooper, W. D.,** Untersuchungen über den Einfluß giftiger, alkaloidführender Lösungen auf Boden und Pflanzen, p. 269.

Palladin, W. und **Stunewitsch, E.,** Die Abhängigkeit der Pflanzenatmung von den Lipoiden, p. 257.

Parnas, J., Über fermentative Beschleunigung der Cannizaroschen Aldehydumlagerung durch Gewebssäfte, p. 252.

Patouillard, N., Additions au catalogue des champignons de la Tunisie, p. 279.

Patterson, Flora, W., Stemphylium Tritici sp. nov., associated with floret sterility of wheat, p. 287.

Peglion, V., Anomalie di vegetazione delle bietole zuccherine portaseme, p. 295.

Pénau, Henry, Cytologie de Bacillus megatherium, p. 248.

Perciabosco, F. e **Rosso, V.,** Assorbimento diretto dei nitriti nelle piante, p. 272.

Perrier, Sur la combustion de l'aldéhyde éthylique par les végétaux inférieurs, p. 258.

Petri, L., Sulla presenza in Sicilia del Rhizoecus falcifer Künkel, p. 291.

Piedallu, Sur une nouvelle moisissure du tannage à l'huile, le Monascus olei, p. 268.

Pighini, G., Über die Bestimmung der enzymatischen Wirkung der Nuklease mittelst optischer Methode, p. 256.

Ponguet, M., Action des rayons ultraviolets sur les plantes à coumarine et quelques plantes dont l'odeur provient de glucosides dedoublés, p. 255.

Power, F. und **Moore, Ch.,** The constituents of colocynth, p. 257.

Quaintance, A. L., A new genus of Aleyrodidae, with remarks on Aleyrodes nubi-

fera Berger and Aleyrodes citri Riley and Howard, p. 300.

Raffill, C. P., Cockervaches in plant-houses, p. 299.

Raybaud, L., Contribution à l'étude de l'influence de la lumière sur les mouvements du protoplasma à l'intérieur des myceliums de Mucorinées, p. 250.

Reichel, Johannes, Über das Verhalten von Penicillium gegenüber der Essigsäure und ihren Salzen, p. 250.

Reineck, Beobachtungen über die Lebens- und Entwicklungsweise von Crioceris lilii Scop, p. 301.

Reinke, O., Zur Herstellung alkoholarmer und alkoholfreier Biere, p. 263.

Reiser, R., Beiträge zur Kenntnis der Gattung Epirrhizanthes, p. 304.

Rosenthaler, L., Zur Kenntnis der reduzierenden Wirkung von Milch, Leber und Hefe, p. 261.

Roussy, A., Sur la vie des champignons en milieux gras, p. 250.

Ruggles, A. G., The Larch Saw-Fly (Lygaeonematus Erichsonii Hartz.) in Minnesota, p. 297.

Russell, H. L. and **Hastings, E. G.,** Agricultural Bacteriology, p. 245.

—, Experimental Dairy Bacteriology, p. 264.

Russell, E. J. and **Hutchinson, H. B.,** The effect of partial sterilisation of soil on the production of plant food, p. 269.

Ruyter de Wild, J. C. de en **Mol, D.,** Entproeven met bacteriëncultuur „Farmogerm", p. 270.

Salmon, E. S., Occurence of „New York canker" in England, p. 289.

Schreiner, O. und **Shorey, C.,** Some acid constituents of soil humus, p. 272.

Schulze, E. und **Trier, G.,** Über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine, p. 258.

Schumacher, F., Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der einheimischen Poeciloscytus-Arten (Familie Capsidae), p. 301.

Schwabe, Der große Kiefernspinnerfraß in der Oberförsterei Jagdschloß 1905 bis 1909, p. 304.

Schwalbe, Ernst, Die Bedeutung der Kleinlebewelt in Natur und Kultur, p. 245.

Schwerin, Fritz Graf von, Monographie der Gattung Sambucus, p. 291.

Seaver, F. T., The Hypocreales of North America. III, p. 283.

Seliber, Sur le virage du pigment de deux champignons, p. 281.

Smith, R. E. and **Butler, O.,** Gum disease of Citrus trees in California, p. 289.

Sorauer, Paul, Die diesjährige Moniliakrankheit, p. 289.

Stefani de, T., Reliquiae Delpinianae, p. 304.

Stewart, F. C., Botanical investigations, p. 279.

Taliew, W., Ein interessanter Fall von minierender Larve auf den Blättern der Espe (Populus tremula), p. 288.

Theißen, F., Perisporiales Riograndenses, p. 283.

Tidswel, Fr., and **Harvey, T. Johnston,** Gallworm or Eelworm, p. 296.

v. Tubeuf, Kultur parasitischer Hysteriaceen, p. 280.

Voges, Ernst, Über die Pilzgattung Hendersonia Berk, p. 284.

Voglino, P., Il bianco della Querce, p. 288.

Vogtherr, Altes und Neues über Adventivwurzeln, p. 306.

Wilhelm, Verspätetes Ergrünen, p. 307.

Willstätter, Richard, Untersuchungen über Chlorophyll. XI. Über Chlorophyllase, p. 260.

Wilson, H. L., Gracilariophila, a new parasite on Gracilaria confervoides, p. 286.

Wislouch, S. M., Über das Ausfrieren (Kältetod) der Alge Stichococcus bacillaris Näg. unter verschiedenen Lebensbedingungen, p. 309.

Woycicki, Z., Beobachtungen über Wachstums-, Regenerations- und Propagations-Erscheinungen bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen in Laboratoriums-Kulturen und unter dem Einfluß des Leuchtgases, p. 309.

Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Ehrenberg, Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Bodenreform am Institut für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre der Universität Breslau in den Jahren 1902—1909, p. 313.

Istvánffi, Gyula, von, Mitteilungen der kgl. ungar. ampelologischen Zentralanstalt, p. 314.

Jordi, E., Arbeiten der Auskunftstelle für Pflanzenschutz der landw. Schule Rütti, p. 315.

Peck, Ch. H., Report of the State Botanist 1909. p. 315.

Untersuchungsmethoden, Instrumente etc.

Ballner, Franz, Über die Differenzierung von pflanzlichem Eiweiß mittels der Komplementbindungsreaktion, p. 315.

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien etc.

Ahrens, Übermangansaures Kali gegen die Blutlaus, p. 320.

Anonymus, Fumigation of nursery stock, p. 320.

Anonymus, The mally fruit fly remedy, p. 323.
—, The codling moth, p. 323.
Arnstadt, A., Zur Hamsterbekämpfung, p. 327.
la Baume, Wolf, Über Vorkommen und Lebensweise von Barbitistes constrictus Br. (Orth. Locust.), p. 326.
Böhm, L. K., Über die Polyederkrankheit der Sphingiden, p. 324.
Bohtz, H., Untersuchungen über die Desinfektion infizierten Düngers durch geeignete Packung, p. 317.
Briem, H., Weitere Berichte über Kochsalzdüngung zu Zuckerrüben, p. 320.
Burgtorf, R., Der schwarze Aaskäfer, p. 323.
Eckstein, Carl, Zur Erhaltung beschädigter Buchen, p. 321.
Fawcett, H. S., An important entomogenous fungus, p. 323.
Heinrich, R., Weitere Beiträge zur Konservierungsfrage des Stallmistes (der Jauche), p. 318.
Lang, H., Das Beizen von Weizen und Dinkelsaatgut gegen Steinbrand, p. 318.
Liebmann, Willy, Die Schutzeinrichtungen der Samen und Früchte gegen unbefugten Vogelfraß, p. 326.
Lozinski, P., Über eine Anpassungserscheinung bei Ichneumoniden, p. 322.
Lüderwaldt, H., Sphex striatus Sm. bei seinem Brutgeschäft, p. 322.
Maisonneuve, Moreau et **Vinet,** Traitements contre le Cigarier en 1910, p. 320.
Ritter, G., Über eine natürliche biologische Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, p. 324.
Rörig und **Appel,** Die Bekämpfung der Feldmäuse, p. 327.
Schenkling, Sigmund, Ein neues Verfahren zur Vernichtung der Baumwollschädlinge, p. 321.
Seiffert, M., Bestrebungen zur Sterilisation der Milch. Uviolmilch. Ozonmilch, p. 316.
South, F. W., The control of scale insects in the British West Indies by means of fungoid parasites, p. 322.
Störmer, W., Ein Aussaat-Versuch mit vorbehandeltem Rübensamen, p. 318.
Tiemann, Über Pflanzenmethoden als Vorbeugungsmaßregeln gegen Engerlingsschäden, p. 324.
Vuillemin, P., Un ennemi naturel de l'Oidium du Chêne, p. 322.
Wahl, Über die Polyederkrankheit der Nonne (Lymantria Monacha L.), p. 325.
Zederbauer, Emerich, Grün- und rotzapfige Fichten, p. 325.
Zimmermann, Rudolf, Einige Beobachtungen über die gefiederten Feinde der Lärchenminiermotte, p. 324.
Zmavc, A., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, p. 325.

Kongresse.

Farlow, W. G. and **Atkinson, Geo. F.,** The botanical congress at Brussels, p. 328.

Neue Literatur. p. 329.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 19. Mai 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 16|18.
Ausgegeben am 30. Juni 1911.

Nachdruck verboten.

The Determination of the Number of Bacteria in Milk by direct microscopical Examination.

[Biological Laboratory, Allegheny College, Meadville, Penn'a.]
By **Robert S. Breed.**

Mit 1 Fig. i. Text.

The determination of the number of bacteria present in milk is usually made by plating diluted samples with solid nutrient media and counting the resultant colonies. There are three serious objections to this method which are generally recognized. First: not all of the bacteria which are present in the milk will grow under these conditions and on the media used. No one really knows just how great is the error which is introduced in this way but it is evidently a large one. Second: it is impossible to so separate the bacteria by shaking the sample that a separate colony appears on the Petri plate for each individual bacterium. Here again, no one really knows how great the error is. Third: there must be a delay of at least 24 hours before a count can be made. In the case of milk, this is a serious objection to the method because the milk which is being examined cannot be held during the course of the examination but must be sold or used at once. On account of these objections, a few extremists would even claim that the numerical determinations of bacteria in milk by the plating method has little or no value. However, the method is generally regarded as a valuable one especially in America where it has been made the basis for various regulations which have been used in controlling milk supplies.

A number of attempts have been made to count bacteria in a variety of substances, notably feces, sewage and milk, by direct microscopical examination. The substances examined must be such as contain large numbers of bacteria and the material must be of such a nature that a smear can be made from it in which the bacteria are evenly distributed. Thus the problem of preparing the smear for examination is somewhat different in each case and the methods cannot be made practical for all classes of substances. The essential feature of the best of these methods is the taking of a small measured quantity of the material to be examined and the making of a dried film from it, spreading the material as evenly as possible over a measured area. After staining, the bacteria are counted by means of a high power lens using measured fields of the microscope to obtain the basis for the numerical calculation.

Some of the men who have used a microscopical method for counting the bacteria in feces are Eberle 96, Winterberg 98, Klein :00, :02 and :06, Hehewerth :00 and MacNeal, Latzer and Kerr :09. This material is difficult to prepare for microscopical examination because of its want of homogeneity and also because it does not stick to the glass well. The first difficulty is met by making an emulsion in sterile water and the second by using gelatin as a fixative. In its best form, the method has yielded results which are undoubtedly of value. Winslow's

:05 method for sewage (see also Winslow and Willcomb:05) is much the same except that he did not make an emulsion and preferred staining after drying the film rather than while the bacteria were still in suspension in the liquid.

The method devised by Slack:06 for milk is essentially different from the methods just mentioned in that the smear which is prepared is made from the sediment obtained by centrifuging 2 c. c. of milk in special tubes. The sediment thus obtained is spread over a 4 sq. cm. area on a glass slide and the dried smear stained on the slide. The basal assumption of the method is that a representative number of bacteria are precipitated by the centrifuge, an assumption which must be very seriously questioned. Moreover, there is no attempt made to give it a definite mathematical basis and little claim made for its accuracy even by its originator.

In making smears for the enumeration of the body cells in milk by direct microscopical examination (Prescott and Breed:10) it was found that this method could also be used for counting the bacteria. Experimental work was immediately begun by the junior author of the paper to determine how accurate and satisfactory were the results obtained in this way.

The method is explained in detail in the original paper but will be given here briefly. The sample of milk to be examined is shaken thoroughly and 0.01 c. c. is withdrawn by means of a specially constructed capillary pipette (see figure). The milk so obtained is spread evenly over an area of one square centimeter on an ordinary glass slide. These areas may be easily determined by placing the glass slide over paper or glass on which areas of this size have been accurately ruled out. More satisfactory results can be obtained by using circular instead of square areas. Duplicate smears should be made on the same slide. The milk is then dried with gentle heat, the fat dissolved out with xylol or other fat solvent, the smear again dried, immersed in alcohol for a few minutes to fix the film, again dried and stained with methylene blue or other stain. Alkaline stains or others which attack the casein and loosen the smear must be avoided. The glassware used must be clean but need not be sterilized as the bacteria have no chance to increase in number.

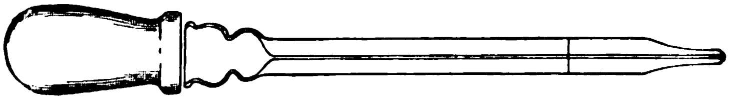


Fig. 1. Capillary pipette for measuring 0.01 c. c. with reservoir ot and to prevent overflow into rubber bulb.

The casein is the milk serves as an excellent fixative and beautiful preparations can be made with a little practice. The smear is free from the sediments which prove troublesome in the case of sewage and feces. The bacteria and likewise the yeasts stand out clear and sharp in well stained preparations. It is possible that larger and therefore more accurately measured quantities of milk could be used but in the experiments thus far made, the smears made from the larger amounts were not as satisfactory as those made from the smaller amounts. The smear could be made equally well on cover glasses but this necessitates the mounting of the preparation in balsam or oil. When made directly on the object glass, the oil for the oil immersion lens can be applied directly to the smear. Where large numbers of examinations are to be made and the slides cleaned later, this is a decided advantage.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

The counting of the bacteria is done by a microscope and an oil immersion lens. If the diameter of the field is so adjusted, by means of the draw tube, that it equals 0.16 mm., then each field of the microscope covers approximately one five thousandth (0.0002) of a square centimeter. On this basis, each bacterium seen in a field taken at random represents 500,000 per c. c. if they are evenly distributed. However, it is impossible to distribute them evenly so that at least 100 fields of the microscope should be counted if accurate results are required. The total number of bacteria seen in 10 fields multiplied by 50,000, or the total number seen in 100 fields multiplied by 5,000 give the total number of bacteria per c. c.

Enough results have already been obtained to show that this or a similar method is likely to prove of great value in the examination of milk. It has advantages not possessed by the plating method but is also open to certain objections which cannot be urged against the plating method. The striking advantages are that all bacteria, whether clumped or not, can be counted. The test can also be made and the results obtained in a few minutes. In this way it is possible to determine the amount of, and also gather some idea of the character of, the bacterial flora before using the milk. The chief objection is the possibility of counting dead bacteria with the living forms. This is especially important in the case of milk where pasteurized samples containing many dead bacteria are frequently met with. The question whether this objection is serious enough to destroy the value of the method has been taken up by one of my students whose results indicate that this objection is not as serious as at first feared. The dead bacteria quickly show signs of decomposition and soon disappear entirely. The results here found are similar to those obtained by Winslow and Willcomb: 05.

A considerable amount of preliminary work has already been done with this method and the results of one series of experiments which was carried out in detail will be given here.

Six samples of unpasteurized milk of good quality were used. Duplicate plates were made on standard lactose agar using 1 c. c. of a 1 : 100 dilution. The plates were incubated for 24 hours at 37° C. after which the colonies were counted with the results given below. At the same time that the plating was done, duplicate smears were made by the method given above. Fifty fields of the oil immersion lens were counted on each smear and the total number of bacteria mnltiplied by 5,000 gave the number found in the fourth column. At the same time, a record was kept of the number of clumps seen. These clumps contained from 2—300 individuals and the number of clumps seen is given in the notes. By reckoinng each clump as one, the number given in the fifth column was obtained. This should have given a result more nearly in accordance with the plate count than the first but the agreement is no closer.

	37° C. Agar Plates			Direct Microscopical Count		Notes
	First Plate	Second Plate	Average	Each Individual Counted As One	Clumps Counted As One	
1.	88,000	87,000	87,500	1,845,000	325,000	47 Clumps
2.	77,000	Dry	77,000	2,990,000	780,000	73 Clumps
3.	60,000	42,000	51,000	3,280,000	495,000	62 Clumps
4.	77,000	42,000	59,500	4,070,000	570,000	69 Clumps
5.	63,000	37,000	50,000	7,115,000	1,110,000	162 Clumps
6.	43,000	66,000	54,500	4,860,000	850,000	105 Clumps

In all cases, the commonest bacterium seen was a short rod which was apparently B. lactis acidi. The next most common form was a smaller and longer rod which occured in chains of three to six individuals. Micrococci were seen in several cases and streptococci were seen in all except No. 3.

There is no agreement between the counts in this experiment. The sample with the lowest plate count (No. 5) has the highest count by the microscopical method both when the bacteria were counted as individuals and when the clumps were counted as one. Likewise, the sample having the highest plate count (No. 1) has the lowest count by the other method and there is no agreement about the relative position of the others. In all cases the counts by the microscopical method are much higher than by the plating method, a result which was to be expected. There is no question but that the results obtained by the microscopical method give a more truthful idea of the real numbers present but it cannot be claimed without further evidence that it is relatively more accurate. These is no reason for thinking that the count by the microscopical method is too high on account of the inclusion of dead individuals. All of the bacteria were deeply stained and showed no signs of decomposition. The error due to inaccuracy of method is large in both cases as is seen by want of harmony beetween the duplicate plate counts and an equal want of harmony would have been seen between the duplicate smears if the duplicate counts had been given. Which method has the advantage in this respect must be settled by more extended experimentation. The present experiment, however, shows clearly that the error of count in the plating method due to clumping is a very large one. If there were actually over 7,000,000 bacteria per c. c. in Sample 5 as the direct count would indicate, then it can scarcely be claimed that the count of 50,000 per c. c. obtained by the plate method gives a very accurate picture of the actual conditions. It is worthy of notice that the plate counts of the different samples show greater agreement among themselves than do the direct counts. This indicates that overcrowding of colonies had some influence in determining the results given.

Bibliography.

Eberle, Centralbl. f. Bakt. Abt. 2. Bd. 19. 1896. p. 2.
Hehewerth, Arch. f. Hyg. Bd. 39. 1900. p. 352.
Klein, Centralbl. f. Bakt., Abt. 2. Bd. 27. 1900. p. 834.
—, Arch. f. Hyg. Bd. 45. 1902. p. 117.
—, Arch. f. Hyg. Bd. 59. 1906. p. 283.
MacNeal, Latzer and Kerr, Journ. Infect. Dis. Vol. 6. 1909. p. 123—169, 571—609.
Prescott and Breed, Journ. Infect. Dis. Vol. 7. 1910. p. 632—640.
Slack, Techn. Quart. Vol. 19. 1906. p. 4.
Winterberg, Zeitschr. f. Hyg. Bd. 29. 1898. p. 75.
Winslow, Journ. Infect. Dis. Suppl. 1905. No. 1. p. 209—228.
Winslow and Willcomb, Journ. Infect. Dis. Suppl. 1905. No. 1. p. 273—283.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis und Benennung der in Milch und Molkereiprodukten vorkommenden Bakterien.

Von Dr. **A. Wolff,** Kiel.

In Heft 12/14 dieses Blattes bringt F. Löhnis einige Ideen zur Veröffentlichung, in deren Einleitung er es zwar nicht ausdrücklich hervorhebt, deren Inhalt aber darüber keinen Zweifel läßt, daß sie mir speziell gewidmet sind. Es sei mir daher erlaubt, ihn auf einige Mißverständnisse aufmerksam zu machen.

Am Schlusse meines kurzen Beitrags „Zur Benennung der Milchsäurebakterien“ in diesem Blatt Bd. 24. 1909. p. 55 sagte ich, entgegen Löhnis' Aufsatz „Die Benennung der Milchsäurebakterien“ Bd. 22. 1909. p. 553: „Nach allem voraus Dargelegten erscheint also der Vorschlag Löhnis' (einer Benennung der gewöhnlichen Milchsäurebakterie als Streptococcus lactis Lister) verfrüht und nicht gerechtfertigt; es bleibt vor der Hand abzuwarten, bis nach gründlicher Erwägung von berufener Seite ein begründeter und allgemein akzeptierbarer Vorschlag die Benennung betreffend gemacht wird; von einer Seite ist bereits ... der Name Bact. Leichmanni angezogen.“ Ich habe also weder einen Namen noch einen Autor festgelegt, verwahrte mich aber gegen die Annahme der Bezeichnung „Streptococcus“, denn aus angeführten, nochmals wohl zu erwägenden Gründen betrachte ich die gewöhnliche Milchsäurebakterie nicht als einen Streptococcus, sondern als ein Kurzstäbchen.

Löhnis sagt nun neuerdings (Bd. 29. p. 332): „Die Einordnung der gewöhnlichen Milchsäurebakterie in das Genus „Streptococcus Billr.“ ist in der wissenschaftlichen Literatur bereits allenthalben vollzogen“ und führt dabei die Namen Kruse, K. B. Lehmann, O. Jensen, Koning, H. W. Conn, Hewlett, L. Russel und Hastings, Percival, ferner Beijerinck, v. Freudenreich, Escherich, Grotenfelt, Mazé, Gorini auf. Bei diesen Forschern wechselt die Bezeichnung für die gewöhnliche Milchsäurebakterie und keiner dieser Autoren hat einen speziellen Namen, bezw. die Bezeichnung Streptococcus oder Bacterium, als allein berechtigt hingestellt. Dies tat erst Löhnis mit seinem neuen Namen Streptococcus lactis Lister. Die meisten Autoren, auch weitere außer den oben genannten, sehen die gewöhnliche Milchsäurebakterie in der Tat als Bacterium an. Kruse (Allgem. Mikrobiologie. 1910.) sagt allerdings nach den diesbezüglichen Ausführungen p. 285: „Man könnte sie (die betreffende Gruppe) am besten als Streptococcus lacticus zusammenfassen“, und hält diesen Namen, den er bereits 1903 einführte, auch fest. Auf gleicher Seite unten sagt Kruse: „Löhnis geht mit seinem Streptococcus lactis sogar auf Lister zurück. Wenn man durchaus auf diese recht zweifelhaften Prioritätsansprüche den Hauptwert legen wollte, so käme noch der Strept. (Micr.) ovalis Escherichs (1886) in Betracht.“

Ich bedaure tief diese Verschiebung der positiven Tatsachen von seiten Löhnis. Löhnis spricht davon, man solle nicht Unrichtigkeiten in eines anderen Veröffentlichung hineinzulesen versuchen. Das ist richtig und daher von mir aus nicht geschehen, wohl aber von Löhnis, denn er sucht meine Worte so zu deuten, als ob ich alle diese Autoren mit Namen genannt hätte und sie in den wissenschaftlichen Leistungen unter ihn gruppiere; gerade das Gegenteil ist der Fall. Ich stelle sie als langjährige Forscher auf milchbakteriologischem Gebiete weit über Anfänger in diesem Fache. Ich möchte an dieser Stelle den von Löhnis in bezug auf Severin verwendeten Ausdruck „beabsichtigte Irreführung" verwenden.

Die Unantastbarkeit seiner Bezeichnung „Streptococcus lactis Lister" für die gewöhnliche Milchsäurebakterie beweist Löhnis neuerdings mit den Worten: „Die Bezeichnung Streptococcus lactis, die A. Wolffs Mißfallen in besonderem Grade erregte, ist „m. E." die allein richtige. Bact. lactis war die von Lister (1878) gewählte früheste wissenschaftliche Benennung der Milchsäurestreptokokken. Der Speziesname muß gemäß den geltenden Regeln bleiben. Der Genusname stammt aus dem Jahre 1874."

Wie ich früher ausführte, hat die gewöhnliche Milchsäurebakterie Kurzstäbchencharakter. Ja sie zeigt sogar, wie auch Löhnis selbst am Schluß seiner letzten Ausführung angibt, Verwandtschaft mit den „Milchsäurelangstäbchen" und nach neuerdings von mir ausgeführten Untersuchungen verschiedener Käsesorten, in denen allen ich diese („Käsemilchsäurebakterien") stets in großer Zahl gefunden habe, konnte ich überraschende Übergänge von der gewöhnlichen Milchsäurebakterie zu diesen Langstäbchen konstatieren. Vielleicht sogar sah Löhnis selbst ähnliche Formen, wenn er z. B. p. 334 sagt: der Ausdruck „langstäbchenförmige Milchsäurebakterien" steht nicht selten im Widerspruch zu der Erscheinung im mikroskopischen Bild. — Die Streptokokken sind jedenfalls von der gewöhnlichen Milchsäurebakterie ebensoweit entfernt wie diese von den Säurelangstäbchen.

Was zwingt denn, abgesehen einmal von den unerquicklichen Spitzfindigkeiten Löhnis, dazu, die gewöhnliche Milchsäurebakterie als einen Streptococcus aufzufassen?, während sich doch andererseits die morphologischen, physiologischen, kulturellen und ontogenetischen Gründe dafür anführen lassen, daß diese Bakterie ein, zuweilen allerdings verkapptes, Kurzstäbchen ist, wie ich an anderer Stelle nachweisen konnte.

Die Morphologie beim Typus der in Frage stehenden Bakterie schwankt allerdings z. B. mit der Wahl der verschiedenen Nährböden, zumal wenn man einen frischen Stamm isoliert. Am formbeständigsten sind die Kokken. Kokken zeigen niemals bleibende gestreckte Form. Die Bezeichnung „ovaler Coccus" ist und bleibt daher (cf. Centralbl. II. Bd. 28. p. 419) natürlich falsch.

Seite 321 sagt Löhnis: „Das auch sonst sehr häufige gleichzeitige Vorkommen von Säure- und Labproduktion ist in allen vier (seiner) Gruppen von Milchsäurebakterien zu konstatieern. (Bei den technisch wichtigsten Milchsäurebakterien tritt ja allerdings die Labproduktion sehr, bis zum völligen Verschwinden zurück. . . ."). Dazu will ich nur sagen, daß bei den eigentlichen Milchsäurebakterien, d. h. denen vom Typus der gewöhnlichen Milchsäurebakterie und der Milchsäurelangstäbchen, von einer gleichzeitigen Labproduktion absolut keine Rede sein kann; ob von ihnen überhaupt Spuren von Lab produziert werden, ist noch nirgends nachgewiesen; dagegen gibt es labbildende Streptokokken. Dadurch unterscheiden sich nämlich auch die eigentlichen Milchsäurebakterien von den labbildenden und säurelabbildenden Bakterien (Gorini).

Alle Gruppierungen müssen vor der Hand schematisch bleiben, weil sie einstweilen nur auf rein äußerlichen Merkmalen aufgebaut werden. Aber

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

eben deshalb müssen wir vorsichtiger, kritischer vorgehen und nicht mit Verbissenheit, wie L. es tut, Vorschläge machen, deren Tragweite sich zur Zeit nicht übersehen läßt.

Wenn hervorragende Forscher (cf. p. 331 der hier kritisierten Schrift) ein Schema gaben, so ist der Bau noch nicht als schlüsselartig gegeben worden, sondern als ein vorläufiges willkommenes Aushilfsmittel, um das wissenschaftliche Material einigermaßen übersichtlich und zweckentsprechend ordnen zu können.

Noch ein anderes. Nach seinen letzten Ausführungen an besagter Stelle zu schließen, scheint L. die Auffassung zu hegen, als ob Laboratoriumsarbeit keine wissenschaftliche Arbeit sei, es sei dies offenbar nur die Arbeit am Studiertische. Dem ist natürlich nicht so, wie jeder Wissenschaftler weiß, doch erfreulicherweise scheint ja L. neuerdings auch „Gärtnerarbeit“ zu verrichten, indem daß er im milchwirtschaftlich bakteriologischen Laboratorium praktisch zu arbeiten scheint. Was aber L. bezüglich „Laktobazillen“ ausführt, wird jeder Leser sofort als unwissenschaftlich erkennen; es ist das nach modernen wissenschaftlichen Begriffen direkt falsch. L. verwickelt sich in die größten Widersprüche, wenn er in seinem „Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie“ an „wissenschaftlicher“ Stelle derart Trivialnamen gebraucht.

Um auch noch auf ein Weiteres einzugehen, so scheint mir in der Tat ein eingearbeiteter Molkereibakteriologe eher zur Prägung eines Organismennamens berufen als jemand, der diesem Fache ferner stand, obgleich es natürlich nicht ausgeschlossen ist, daß letzterer bei gesundem Menschenverstand auch die Wissenschaft dieses Gebietes sich zu eigen machen kann.

Im übrigen gehe ich auf die Bemerkungen von L. nicht ein, die ich lediglich als Polemik gegen mich auffassen muß. Ich bin nur sachlicher Kritik zugänglich, die sich auf exakte wissenschaftliche Forschung stützt und lehne rein persönliche Polemik, auch wenn sie sich in wissenschaftliche Form zu kleiden versucht, entschieden ab.

Nachdruck verboten.

Erwiderung.

Von Dr. **F. Löhnis**, Leipzig.

Wenn A. Wolff am Schlusse seiner voraufgehenden Ausführungen betont, daß persönliche Polemik ihm durchaus fern liegt, so scheint mir der Charakter seiner Darlegungen dem nicht ganz zu entsprechen. Wenn er eine ganz allgemein gehaltene Veröffentlichung kurzerhand zu einer ihm „speziell gewidmeten“ stempelt, wenn er alle andern Bakteriologen nach Schulmeister-Art rangiert und mich gar nicht tief genug unter die „Anfänger“ versetzen kann, wenn es ihm so „scheint“, als ob ich „neuerdings erfreulicherweise“ im milchwirtschaftlich-bakteriologischen Laboratorium zu arbeiten beginne, und wenn ich nach seiner Angabe das nicht weiß, was „jedem Wissenschaftler“ bekannt ist, dafür aber mit „Verbissenheit“ Vorschläge mache, usw., — so ist alles das nach A. Wolff durchaus unpersönlich gehalten.[1]) —

---

[1]) Daß Wolffs Informationen über persönliche Angelegenheiten noch mangelhafter sind als diejenigen auf wissenschaftlichem Gebiet, und daß er zur Bewertung eigener und fremder Leistungen höchst seltsame Maßstäbe in Anwendung bringt, konnte allerdings, nebenbei bemerkt, nicht deutlicher (und amüsanter) bewiesen werden.

Die Frage nach der systematischen Stellung der Milchsäure-Streptokokken ist im wesentlichen erledigt. Ich würde demgemäß natürlich gern darauf verzichtet haben, zu den eigenartigen Äußerungen A. Wolffs das Wort zu ergreifen, denn es scheint mir nicht von irgendwelchem Interesse zu sein, ob dieser Autor weiterhin dabei bleiben will, Varietäten einer Art in zwei verschiedene Genera zu verteilen oder ob er sich doch schließlich den allgemein anerkannten Regeln der wissenschaftlichen Nomenklatur fügt.[1]) Leider ist aber in dem in Rede stehenden Aufsatz eine Behauptung enthalten, auf die ich die Antwort nicht schuldig bleiben kann. Wolff glaubt es als „Verschiebung positiver Tatsachen" und als „beabsichtigte Irreführung" meinerseits hinstellen zu dürfen, daß ich schrieb, nach ihm gehören alle die Bakteriologen, von denen die Milchsäurebakterien als Streptococcus, als ovaler Coccus oder als Micrococcus bezeichnet wurden, zu den nicht „berufenen" Bakteriologen. Nun, dies war in der Tat die Folgerung, die sich mit zwingender Logik (und ebensolcher Komik) aus seinen früheren Ausführungen ergab. Wenn W. jetzt behauptet, keiner der betreffenden Forscher habe einen speziellen Namen für die gewöhnlichen Milchsäurebakterien, bezw. die Bezeichnung Streptococcus als allein berechtigt hingestellt, und „die meisten Autoren, auch weitere außer den oben genannten, sehen die gewöhnlichen Milchsäurebakterien in der Tat als Bacterium an", — so stehen diese Behauptungen zu dem wirklichen Sachverhalt in offenbarem Widerspruch.

Hierzu einiges Beweismaterial: Von Escherich wurden die betreffenden Milchsäurebakterien als Micrococcus ovalis, von Grotenfelt als Streptococcus acidi lactici, von v. Freudenreich als „ovaler Coccus", von Mazé als „Coccobacilles ovoïdes", von Beijerinck seit 10 Jahren stets als Lactococcus bezeichnet. O. Jensen stellt sie in das Genus Streptococcus, nicht, wie A. Wolff fälschlich behauptet, zu Caseobacterium. Heim nennt sie in der neuen Auflage seines „Lehrbuches" Streptococcus lactis. K. B. Lehmann ordnete sie schon 1907 (in der 4. Auflage seiner „Diagnostik") unter die Streptokokken ein, wobei er besonders (l. c. p. 177) betont:

> „Trotz der Fähigkeit, sehr deutliche Stäbchen zu bilden, scheint mir bei der äußerst nahen Verwandtschaft des Organismus mit den längst bekannten Streptokokken die Auffassung Kruses die allgemeinste Annahme zu verdienen."

Und in W. Kruses „Mikrobiologie" lauten die von A. Wolff vorsorglich ausgelassenen, wie mir scheint, aber doch recht beachtenswerten Sätze auf Seite 285:

> „Die früher als Bazillen aufgeführten" (sc. Milchsäurebakterien) „verdienen diesen Namen nicht, sondern sind echte Streptokokken . . ." und (in Anm. 5) „Unverständlich ist es, wie L. Müller und A. Wolff immer noch von einem „Bakterium" sprechen können.

Selbstverständlich liegt es mir völlig fern, den zwischen diesen Tatsachen und A. Wolffs Behauptungen bestehenden Zwiespalt unter Benutzung der Ausdrucksweise dieses Autors näher zu charakterisieren.

---

[1]) Wenn sich A. Wolff sowohl hierüber wie über Zweck und Verwendung von Trivialnamen (wie „Laktobazillen") aus einem guten Lehrbuche, z. B. aus dem „Grundriß" von K. B. Lehmann die nötigen Auskünfte holen würde, so dürfte dies entschieden nützlicher sein, als weiterhin bei dem aussichtslosen Versuche zu verharren, das seinen (irrigen) Annahmen und Meinungen Widersprechende als mit den „modernen wissenschaftlichen Begriffen" collidierend hinstellen zu wollen.

Nachdruck verboten.

The Distribution of the "Long lactic bacteria" — Lactobacilli.

By **William Stevenson,** B. Sc., N. D. A., N. D. D.

The West of Scotland Agricultural College, Glasgow.

This type of micro-organism — in French and English the so-called B. Bulgaricus type — has been known to European bacteriologists for the last 15 or 20 years, but an increased interest has attached to it in the last few years since Metchnikoff has recommended fermented milks containing such organisms as a common article of diet. The germs have been discovered, and found to be the chief active principle, in such fermented milks as "kefir", "yoghurt", "leben", "mazun", "gioddu", and "kumiss". It is found that these organisms can maintain themselves under the conditions present in the human intestines, and they are believed to have a beneficial influence in controlling injurious fermentations there. A great impetus has lately been given to the trade in fermented milks in many countries, and the bacteria are now supplied commercially in different forms as in milk, tablets, sweets of various kinds, prepared cheeses, etc.

The cultures of long lactic bacteria obtained by different workers from the various fermented milks possess the same general characters, and such bacteria form a distinct group. Löhnis[1]) has classed them in the "Bacterium Caucasicum group" and has lately adopted the term "lactobacilli"[2]) formerly used by Beijerinck. And for various reasons this term is preferable to "long lactic bacteria", "B. Bulgaricus type", etc.

Of special interest are the types forming branched colonies. These are the most important forms found in fermented milks.

White and Avery[3]) have isolated different varieties of this type. They compared under similar conditions a large number of cultures of lactic-acid-producing, milk-curdling bacteria from many different countries, isolated from oriental fermented milks. Their results justify Löhnis' classification and show that every culture studied ought to be included in the lactobacilli group.

According to Hastings and Hammer[4]) bacteria of this type form a supposedly new group of organisms. As far as they are aware no one has supposed that these organisms are commonly present in milk. While Freudenreich has found them widely distributed in Swiss cheese and whey rennet, they are not aware that they have been found elsewhere in marked milk.

By microscopic examination of milk incubated in stoppered bottles at 37° C. for several days, until a higher degree of acidity was obtained than was sufficient to suppress the bacteria of the common lactic streptococci type, these investigators found long, slender cells appearing which increased in numbers with increasing acidity until they were the predominant forms.

They found isolation of such long forms difficult, and possible only by making repeated inoculations from milk with a high acidity. By such methods they found the lactobacilli type of bacteria widely distributed in American milk and in American butter and cheese.

---

[1]) Gruppierung der Milchsäurebakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 18. 1907.)

[2]) Handbuch d. Landwirtsch. Bakteriologie. 1910.

[3]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 25. 1910.

[4]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 25. 1910.

They point out however that in Conn's latest classification of dairy bacteria no such organisms are described, and conclude that this class of bacteria, though undoubtedly characteristic of milk, has eluded the search of American bacteriologists, and to a great extent of European bacteriologists also, because the methods employed have not been such as to attract attention to them; and that nothing is definitely known as to the natural habitat of the organisms.

They believe that the significance of this group of bacteria is unknown, that it seems doubtful whether they have any role in the ripening of Cheddar cheese comparable to that they are supposed to play in Emmanthaler cheese¹).

They conclude that on account of the wide distribution of this class of micro-organism in dairy produce in America, there is always opportunity for the digestive tract of man to become seeded with them; that there is no evidence they are found in human feces except when consumed in large numbers in fermented milks; that it is evident the organisms do not find a favourable for growth in the alimentary tract, and will not be an important factor in the intestinal flora of man.

White and Avery also obtained their cultures of lactobacilli from milk only; and they also came to the conclusion that milk alone is a suitable medium.

But there are different publications in German literature²) which show that the socalled lactobacilli must be very common in nature.

As growth of this type is slow in ordinary milk and in media commonly employed, different wo kers have attempted from time to time to find a special medium better adapted for the readier cultivation and isolation of bacteria of this class. Cohendy has found that an extract of malt in the medium is more favourable to their growth. Heinemann and Hefferan³), working at about the same time as White and Avery, and previously to Hastings and Hammer, cultivated them successfully in a special medium of agar containing 0,5 per cent glacial acetic acid and 2 per cent glucose. They proved lactobacilli to be present normally in human feces; feces of cows and horses; in various fermented and aromatic foods; cattle foods; saliva; normal gastric juice; various fermented milks; ordinary market milk; and in soil, manured or unmanured. They believe that these organisms are widely distributed in nature, and are identical with B. Bulgaricus, B. Boas-Oppler, B. panis fermentati, and other bacteria supposed to belong to the class of acid-producing organisms of the mouth and intestines.

This is the same conclusion as that of Löhnis⁴).

Rubinsky furnished an important contribution to the subject in his report of his studies of kumiss¹). In his exhaustive examination of this fermented milk he found that milk containing extract of yeast is a very suitable medium for such long lactic bacteria as exist in kumiss.

The present writer, being specially interested in dairy bacteriology, and doing bacteriological work in Dr. Löhnis' laboratory in Leipzig,

---

¹) In the manufacture of Emmenthaler cheese lactobacilli are employed as a starter.

²) See Löhnis, Handbuch d. Landwirtsch. Bakteriologie. 1910.

³) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 25. 1910.

⁴) Idem. Bd. 18. 1907.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

took advantage of the opportunities offered him to investigate, as far as the time at his disposal permitted, the distribution of these long lactic forms — lactobacilli —, to find out if possible whether their main sphere of activity was confined to the above mentioned fermented milks, or to confirm the results of Heinemann and Hefferan, who found them to be very generally distributed.

The medium employed was "yeast whey", a modification of the yeast milk recommended by Rubinsky[1]), and was prepared as follows. — 100 gms. yeast were added to 100 ccs. water, heated in the steamer for from 30 to 60 mins., and filtered 3 times. The filtrate was made up to 100 ccs. with water. To 1 litre of separated milk at 35° C. was added a little rennet extract. After curdling this was stirred and heated to 70° C., and filtered. The extract of yeast was added to 1 litre of whey so obtained, and the yeast whey was subsequently sterilised in the steamer in the usual manner.

The yeast whey so prepared was found to be a better medium for the purpose than Rubinsky's yeast milk. Being transparent it admitted of direct microscopic examinations of the different cultures at different periods of incubation, and of direct observations of the relative growth of lactobacilli in the media.

This medium was inoculated with the substances to be examined, and incubated at 38° C. for several days, or until bacterial growth was distinctly apparent. A second tube of yeast whey was inoculated from the first culture and incubated in a similar manner. When microscopic examination had proved the long forms to be present in considerable numbers, plate cultures were made with whey agar and chalk. The lactobacilli were in this way isolated with comparatively little difficulty.

The substances examined included

Leipzig ordinary market milk.
Swiss Emmenthaler cheese.
Deutscher Käse, — Thüringer Stangenkäse
Cheddar cheese, from Scotland.
Sauerkraut.
Human saliva.
Feces of cows.
Soil.

The lactobacilli were proved to be present, in larger or smaller numbers, in each of the substances examined.

The medium employed seemed to encourage the growth of the long forms — lactobacilli — relatively to other types. In all cases microscopic examination of the yeast whey cultures showed that the number of lactobacilli present, relative to other types, was increased in the second culture in yeast whey, which thus formed a very effective enriching medium for this type of bacteria. In some cases the colonies of lactobacilli were almost the only ones to be observed on the Petri plates; and in some cases the colonies were clearly visible to the naked eye, along with a well marked transparent zone due to dissolving of the chalk, after 24 hours incubation at 38° C. In other cases acid production was less rapid, and dissolving of the chalk appeared only after several days.

And subsequently the presence of lactobacilli, in comparatively large numbers, was proved in many cases in the original substances by direct microscopic examination, notably in ordinary market milk. Indeed germs which had previously, in microscopic examination, been taken for other long forms, proved, on a closer acquaintance, to belong to the lactobacilli type; and such bacteria were found to be far more common than is generally supposed.

---

[1]) Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 28. 1910.

Lactobacilli were found growing in colonies quite different in appearance and outline, in almost every gradation from the irregular, filamentous structure — branched colony — to the common round, or oblong, or lobed colony. And this tends to confirm the conclusions of other workers[1]). The form of the organism also varied from the ordinary short rod to the long form more commonly associated with the lactobacilli. It would seem that the form of the colony is in some respect determined by the form of the organism, and that this in turn is dependent upon the conditions of growth. Thus the more filamentous and spreading colonies were found to contain lactobacilli of the longer forms, and vice versa.

It would seem therefore that micro-organisms of the lactobacilli type are widely distributed in nature; that they occur normally almost everywhere where mixed bacteria are generally found, as in soil, foods of different kinds, milk and other dairy products, in the alimentary tracts of humans and animals, in human and animal feces, etc. etc.; that the natural habitat is not, as is assumed, milk, but more especially the intestines of animals. They find there exactly the conditions to which they have become adapted, ie. a suitable temperature, diminished air supply, and association with other types of micro-organisms, particularly yeasts. But the intestines of an animal consuming milk are no doubt a better breeding ground for them than those of an animal which does not partake of milk. This is borne out by the greater numbers which are found in the feces of infants and young animals on a milk diet. But they are to be found in numbers also in the mouths of older persons and animals, and are probably in no case entirely absent from the intestines.

The presence of such micro-organisms in dairy produce has undoubtedly a practical significance of great importance, but time has not permitted us to investigate further into this matter at present. The Cheddar cheese examined was a well matured, first class Scots Cheddar of superior flavour and general character, and it is worthy of note that the lactobacilli were present in great numbers, in large colonies, and were by far the most numerous of the different forms of bacteria present. It would seem that the conditions present in a comparatively large Cheddar cheese during ripening — practically anaerobic conditions — are favourable to the growth of this type. And it seems likely also that this type of germ has some important part to play in the ripening processes and an important influence on the quality of the cheese, as in the case of the Swiss Emmenthaler.

---

[1]) Löhnis, Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 18. 1907. Rubinsky, Idem. Bd. 28.

Nachdruck verboten.

Über die biologische Reizwirkung natürlicher Humusstoffe.

[Aus dem Institut für Boden- und Pflanzenbaulehre in Bonn-Poppelsdorf.]

Von **Th. Remy** (Berichterstatter) und **G. Rösing.**

In einer früheren Arbeit[1]) wurden als grundlegende Maßnahmen, die Stickstoffsammlung durch freilebende Bodenorganismen zu fördern, in den Vordergrund gestellt:

1) Humusvermehrung und Steigerung des bakteriellen Energieumsatzes im Boden.

2) Zielbewußte Leitung der Humuszersetzung in dem Sinne, daß die entstehenden Zerfallprodukte möglichst umfassend zum Zwecke der Energieversorgung der stickstoffsammelnden Organismen dienen.

3) Anpassung des Bodenklimas an die besonderen Bedürfnisse der freilebenden Stickstoffsammler zwecks Ausschaltung des Wettbewerbs indifferenter und schädlicher Kleinlebewesen um die Kraftquelle des Bodens.

Zu zeigen, wie der im Bodenhumus schlummernde Energievorrat den Stickstoffsammlern möglichst umfassend dienstbar gemacht wird, wurde damals als eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben der Bodenbakteriologie bezeichnet. Unterdessen hat Krzeminiewski[2]) über die Bedeutung des Bodenhumus für die Stickstoffsammlung Aufsehen erregende Mitteilungen veröffentlicht, auf die in der oben erwähnten eigenen Arbeit bereits kurz hingewiesen werden konnte. Krzeminiewski stellte fest, daß die aus Boden gewonnenen rohen Humussäuren an sich oder in Form ihrer Alkalisalze die Stickstoffsammlung durch Azotobacter in Nährlösungen gewaltig zu steigern vermochten. Das Wesen dieser Wirkung konnte noch nicht geklärt werden. Die nächstliegende Annahme, den förderlichen Einfluß der Humate auf ihren Charakter als hochwertige Kraftquelle für die Stickstoffsammler zurückzuführen, bestätigte sich nicht. Vielmehr beteiligten sich die Humate an dem Energieumsatz in der Nährlösung überhaupt nicht nachweisbar. Auch als Stickstoffquelle kommt die Humussäure nach Krzeminiewski nicht in Betracht. Deshalb mag die fördernde Wirkung der Humussäuren auf die Stickstoffsammlung zunächst als „Reizwirkung“ bezeichnet werden.

Unsere eigenen Untersuchungen bilden zum Teil eine Bestätigung der Feststellungen Krzeminiewskis, suchen aber zugleich das Wesen der beobachteten Humussäurewirkung zu klären. An anderer Stelle wurde bereits gezeigt, daß übrigens auch die bakterielle Peptonzersetzung durch Humussäuren bedeutend gefördert wird[3]). H. Fischer[4]) fand dasselbe und glaubt neuerdings[5]), daß die Humusstoffe als Sauerstoffüberträger wirken. A. Dzierzbicki[6]) beobachtete einen günstigen Einfluß der natürlichen Humusstoffe auf die Entwicklung der Hefe und die Alkoholgärung. Diese Wirkung war besonders bei schwacher Hefenaussaat groß und ihrem Wesen nach keine unmittelbare Nährwirkung des Bodenhumus.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1909. p. 561—651.

[2]) Bull. de l'acad. d. scienc. de Cracovie. 1908. p. 929—1051.

[3]) Jahresber. d. Instit. f. Boden- u. Pflanzenbaulehre. 1908/09. p. 8 und Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 29. p. 77.

[4]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 24. p. 62.

[5]) Fühlings landw. Ztg. 1911.

[6]) Bull. de l'acad. d. scienc. de Cracovie. 1909. p. 651—660.

H. R. Christensen[1]) fand, daß Kalihumat auch die Harngärung außerordentlich zu begünstigen vermag. Aus Rohrzucker gewonnene künstliche Humate wirkten in demselben Sinne. Christensen hält es für wahrscheinlich, daß die Humusstoffe den Harnstoffbakterien als Kohlenstoffnahrung dienen. Begünstigung der Salpeterbildung durch Humus wurde bereits vor 5 Jahren von Müntz und Lainé festgestellt.

I. Einige grundlegende Beobachtungen über den Einfluß der Humussäure auf die Stickstoffsammlung.

Zu den nachfolgend beschriebenen eigenen Versuchen fanden Humuspräparate Verwendung, deren Gewinnung in der von Krzeminiewski angegebenen Weise erfolgte. Eine Bodenprobe von 2—3 kg wurde in ein großes Glasgefäß gebracht und mit 4—5 Liter so stark verdünnter Salzsäure versetzt, daß die Flüssigkeit eben sauer blieb. Nach 5-mal 24-stündiger, durch häufiges Umrühren unterstützte Einwirkung wurde abgegossen und der Bodenrückstand mit stark verdünnter Natronlauge schwach alkalisch gemacht. Die durch Salzsäure zunächst aus ihren Salzen niedergeschlagenen und im Bodenrückstand enthaltenen Humussäuren lösen sich in der natronhaltigen Flüssigkeit unter Bildung von löslichem Natronhumat langsam auf. Nach 5 Tagen wurde die Lösung abgehebert und mit Salzsäure wieder schwach angesäuert. Die als flockige, dunkelbraune Masse ausgeschiedene Humussäure wurde abfiltriert und durch kaltes Wasser ausgewaschen. Die Trocknung erfolgte über konzentrierter Schwefelsäure im Vakuum-Exikator. Die Humussäure blieb dabei in Form einer dunkelbraunen, vom Filter leicht ablösbaren und beliebig haltbaren krustigen Masse zurück, deren Zusammensetzung natürlich keine konstante war. Vorbehaltlich späterer Mitteilungen möge hier zur Orientierung das Untersuchungsergebnis für das zu den ersten Versuchen benutzte Präparat folgen. Es enthielt in der Trockensubstanz:

Kohlenstoff	56,60 %
Stickstoff	2,36 „
Nach der Veraschung in kochender Salzsäure lösliche Kieselsäure	8,73 „
Phosphorsäure	0,99 „
Kali	0,41 „
In Salzsäure unlöslicher Glührückstand (Ton, feinster Sand)	4,42 „
Daneben Eisenoxyd und Tonerde in ansehnlicher Menge.	

Es handelte sich also, wie zu erwarten war, um ein durch allerlei kolloidal festgehaltene und feinste suspendierte Bestandteile stark verunreinigtes Humuspräparat, für welches die Bezeichnung „Humussäure“ eigentlich nicht zutrifft, aber der Einfachheit wegen beibehalten sein mag. Bemerkenswert ist vor allen Dingen der hohe Gehalt an Stickstoff, Kieselsäure, Eisen und Tonerde. Durch einmalige Extraktion mit Natronlauge war der Boden übrigens nicht vollständig erschöpft, vielmehr ließen sich durch seine wiederholte Behandlung noch erhebliche Mengen von Humussäure gewinnen. Die Ausbeute an Humussäure schwankte bei zweimaliger Extraktion der von uns benutzten Böden zwischen etwa 0,5 und 3,5 g pro 1 kg Trockenerde.

Versuch I.

Beijerinck sche Mannitlösung wurde zu je 100 ccm in große Erlenmeyer kolben gebracht, mit den in der Tabelle angegebenen Zusätzen versehen und in der üblichen Weise sterilisiert. Sodann wurde der Kolbeninhalt mit etwas Rohkultur von Azotobacter chroococcum geimpft. Nach zweiwöchigem Stehen bei 25° C fand die Schlußuntersuchung auf Gesamtstickstoff statt. Die zu dem Versuch verwendete Humussäure war aus demselben Versuchsfeldboden gewonnen, der in den Reihen 3 und 4 der Mannitlösung als solcher oder in Form von wässerigem Extrakt zugesetzt wurde. Plan und Ergebnis des Versuches folgen:

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 27. p. 336—362.

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Stickstoffgewinn für 1 g Mannit mg[1])
1	Keiner	2,50 ± 0,27
2	0,1 g Humussäure	11,84 ± 0,57
3	2 g steriler Versuchsfeldboden	6,69 ± 0,30
4	Steriler wässeriger Auszug von 2 g des obigen Bodens	1,44 ± 0,24

Schon einige Tage nach der Impfung fielen die Kolben der Reihe 2 durch geschlossene tiefbraune Azotobacterhäute vor den Vergleichsreihen auf. Das Schlußergebnis bestätigt die Überlegenheit der Reihen mit Humussäure in der Stickstoffsammlung. Auch Reihe 3 (mit Erdzusatz) läßt im Gegensatz zu der unbehandelten und der mit wässerigem Bodenauszug versetzten Reihe einen ansehnlichen Stickstoffgewinn erkennen. Der Versuch bestätigt demnach in allen Punkten Krzeminiewskis Befund[2]), nach welchem:

1) Der Boden Stoffe enthält, welche die Stickstoffsammlung fördern.

2) Der fördernde Bodenbestandteil wasserunlöslich ist, während der wässerige Bodenauszug keine Wirkung ausübt.

3) Die aus dem Boden gewonnene Humussäure schon in geringen Mengen ausgesprochen günstige Wirkungen auf die Azotobacter-Entwicklung und die Stickstoffsammlung in Beijerinckscher Mannitlösung ausübt.

Versuch II.

Nach Anordnung und Durchführung entsprach der Versuch dem vorhergehenden, so daß ohne weiteres auf die auch das Ergebnis enthaltende nachfolgende Tabelle verwiesen werden kann.

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit mg	Reaktion der Zusätze
5	Ohne	2,85 ± 0,40	—
6	0,1 g Humussäure aus überjähriger Mistbeeterde	12,55 ± 0,13	Sauer
7	Wässeriger Auszug aus 2 g der obigen Mistbeeterde	5,25 ± 2,47	Neutral
8	Rückstand von 2 g der obigen Mistbeeterde nach erschöpfender Extraktion mit heißem Wasser	9,12 ± 2,89	Alkalisch (+1,55% CaO-Wert)

Auf den Stickstoffgewinn sind die in den Zusätzen enthaltenen Stickstoffmengen angerechnet und zwar:

---

[1]) Soweit nichts anders bemerkt ist, handelt es sich um das Durchschnittsergebnis von 4gliederigen Reihen.

[2]) A. a. O. p. 977—993.

1. für 0,1 g Humussäure = 2,36 mg Stickstoff,
2. für den Bodenauszug in Reihe 7 = 0,52 mg Stickstoff,
3. für den Rückstand von 2 g Boden in Reihe 8 = 4,12 mg Stickstoff.

Das Ergebnis deckt sich mit dem des vorigen Versuches, indem es die fördernde Wirkung der Humussäure und des wasserunlöslichen Erdrückstandes auf die Stickstoffsammlung bestätigt, während der günstige Einfluß des wässerigen Erdauszuges unerheblich ist.

Versuch III.

Der Versuch sollte Aufschluß darüber geben, ob die Humussäure auch in festen Substraten wirkt. Zu dem Zwecke wurden Glasschalen mit je 1000 g eines fast reinen Quarzsandes beschickt. Er enthielt in der Trockensubstanz 0,0062 Proz. Gesamtstickstoff und in salzsäurelöslicher Form 0,0071 Proz. Kali, 0,0280 Proz. Kalk, 0,0116 Proz. Magnesia, 0,0260 Proz. Kieselsäure, dagegen keine Phosphorsäure. Je 1 kg dieses Sandes wurde 1 g Magnesiumsulfat, 5 g $CaCO_3$ und 20 g Mannit zugesetzt. Geimpft wurde wieder mit Azotobacter-Rohkultur. Mit 15 Proz. Wasser standen die Schalen 4 Wochen bei annähernd 25° C im Thermostaten. Dann fand die Schlußuntersuchung statt. Das Ergebnis derselben folgt nachstehend (Tabelle p. 353 oben):

Der Stickstoffgewinn ist in allen Reihen namhaft, die Unterschiede liegen aber vollständig innerhalb der Fehlergrenzen. Im Gegensatz zu ihrem Verhalten in Mannitlösung hat sich demnach die Humussäure im Sand vollständig wirkungslos erwiesen.

Versuch IV.

Der Versuch gelangte ebenfalls mit Quarzsand zur Durchführung, der beim Versuchsbeginn pro 1 kg 50,1 ± 4,2 mg Stickstoff enthielt und zu 400 g in Schalen gebracht wurde. Jede Schale erhielt außer den in der Tabelle bezeichneten besonderen Zusätzen 10 g Thomasphosphat, 0,1 g Dikaliumphosphat und 0,1 g Magnesiumsulfat. Die verwendete Humussäure war ebenfalls aus Versuchsfeldboden gewonnen und enthielt 2,30 Proz. Stickstoff. Geimpft wurde beim Ansetzen mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum. Der Wassergehalt während der Versuchsdauer wurde auf 15 Proz., die Temperatur auf ca. 25° C erhalten. Anordnung und Ergebnis des Versuches folgen (Tabelle p. 353 unten):

Die Stickstoffsammlung hat sich der Erwartung entsprechend überall in engen Grenzen gehalten, weil es an der für die Stickstoffsammlung erforderlichen Kraftquelle fehlte. Der Befund spricht aber dafür, daß die Humussäure als Kraftquelle in die Bresche treten kann. Denn in den Reihen 19, 20, 25, 26, wo auf 1 kg Sand 5 g Humussäure zugesetzt waren, finden wir regelmäßig einen zwar kleinen Stickstoffgewinn, dessen regelmäßige Wiederkehr aber für seine Gesetzmäßigkeit spricht. Die Leistung der Humussäure als Kraftquelle übertrifft aber die des Mannits keinesfalls. Denn nach Ausweis der obigen Zahlen schwankt der Stickstoffgewinn auf 1 g Humussäure zwischen 3 und 6 mg, während beim Vorversuch für 1 g Mannit ein zwischen 11 und 12 mg liegender Stickstoffgewinn zu verzeichnen war. Besonders hochwertig als Kraftquelle für Azotobacter chroococcum ist die Humussäure demnach nicht.

Versuch V.

Zum Versuch diente zu je 100 ccm in Erlenmeyerkolben gebrachte Beijerinck sche Mannitlösung, der steigende Mengen von

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Reihe	Besonderer Zusatz zu 1000 g Quarzsand	Stickstoff beim Beginn des Versuches berechnet für 1 kg trockenen Schaleninhalt mg			Stickstoffgehalt[2]) beim Versuchsabschluß pro 1 kg mg	Stickstoffgewinn in mg		
		a) im Sand	b)[1]) in der Humussäure	zusammen		auf 1 kg Boden in den Einzelreihen	auf 1 kg Boden Mittel	auf 1 g Mannit
9	ohne	63,6 ± 2,1	—	63,6 ± 2,1	291 ± 10,6	227,4 ± 10,8	221,9 ± 8,0	11,01 ± 0,4
10	„				280 ± 11,0	216,4 ± 11,3		
11	0,1 g Humussäure	63,6 ± 2,1	2,36	65,96 ± 2,1	302 ± 0	236,0 ± 2,1	223,5 ± 4,0	11,18 ± 0,2
12	„				277 ± 9,0	211,0 ± 9,2		
13	0,2 g Humussäure	63,6 ± 2,1	4,72	68,32 ± 2,1	278 ± 10,3	209,7 ± 10,5	230,7 ± 7,8	11,54 ± 0,39
14	„				320 ± 11,0	251,7 ± 11,3		

Reihe	Besonderer Zusatz zum Sand	1 kg trockener Schaleninhalt enthielt Stickstoff mg				Auf 1 kg Sand Gewinn oder Verlust an Stickstoff mg
		beim Versuchsbeginn a) im Sand	beim Versuchsbeginn b) in der Humussäure	beim Versuchsbeginn zusammen	beim Versuchsabschluß	
15	Ohne	50,1 ± 4,2	—	50,1 ± 4,2	63,0 ± 3,9	+ 12,9 ± 5,7
16					47,0 ± 0	— 3,1 ± 4,2
17	0,1 Proz. Humussäure	50,1 ± 4,2	23,0	73,1 ± 4,2	73,1 ± 3,5	± 0 ± 5,5
18					67,2 ± 0	— 5 ± 4,2
19	0,5 Proz. Humussäure	50,1 ± 4,2	115,0	165,1 ± 4,2	195,2 ± 3,5	+ 30,1 ± 5,5
20					185,0 ± 3,5	+ 19,9 ± 5,5
21	2 Proz. $CaCO_3$	50,1 ± 4,2	—	50,1 ± 4,2	49,3 ± 3,5	— 0,8 ± 5,5
22					49,2 ± 3,9	— 0,9 ± 5,7
23	2 Proz. $CaCO_3$ + 0,1 Proz. Humussäure	50,1 ± 4,2	23,0	73,1 ± 4,2	71,0 ± 0	— 2,1 ± 4,2
24					71,0 ± 0	— 2,1 ± 4,2
25	2 Proz. $CaCO_3$ + 0,5 Proz. Humussäure	50,1 ± 4,2	115,0	165,1 ± 4,2	185,8 ± 3,6	+ 20,7 ± 5,5
26					180,0 ± 2,1	+ 14,9 ± 4,7

---

[1]) Berechnet auf Grund des Ergebnisses von 2 übereinstimmenden Parallelbestimmungen. Mittlerer Fehler daher unbekannt.
[2]) Mittel von 6 Parallelbestimmungen.

Humussäure zugesetzt wurden. Vor der Impfung wurden die Kolben mit ihrem gesamten Inhalte in der üblichen Weise sterilisiert. Die Humussäure war wieder aus Versuchsfeldboden gewonnen. Geimpft wurde mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum. Die Beobachtungstemperatur lag bei ca. 25° C. Die Schlußprüfung fand nach 2 Wochen statt. Alles weitere ergibt sich aus der Tabelle:

Reihe	Zusatz an Humussäure zu 100 ccm Beijerincksche Mannitlösung g	Pro 1 g Mannit gesammelt Stickstoff mg[1])
27	Keine	2,20 ± 0,15
28	0,01	7,05 ± 0,75
29	0,05	11,05 ± 0,18
30	0,1	13,49 ± 0,07
31	0,5	11,72 ± 0,06
32	1,0	11,03 ± 0,17

In Reihe 32 war die Nährlösung durch die Humussäure sauer geworden. Es fand infolgedessen so lange überhaupt keine Azotobacter-Entwicklung statt, bis durch Beigabe von 10 g $CaCO_3$ die alkalische Reaktion wiederhergestellt war. Die Zahlen, welche dem augenscheinlichen Befunde während der Entwicklung durchaus entsprechen, zeigen wiederum in Übereinstimmung mit Krzeminiewskis Befund[2]), daß:

1) Mit steigendem Humussäurezusatz der Stickstoffgewinn zunächst zunimmt.

2) Mit etwa 0,1 g Humussäure auf 2 g Mannit ein Optimum erreicht wird.

Im wesentlichen bilden also die bisherigen Befunde eine Bestätigung der Krzeminiewskischen Feststellungen, da sie zeigen, daß:

1) Aus Boden gewonnene Humussäuren die Entwicklung von Azotobacter chroococcum und die durch ihn bewirkte Stickstoffsammlung in Beijerinckscher Mannitlösung außerordentlich begünstigen.

2) Diese Wirkung bei einem bestimmten Zusatz das Optimum erreicht.

3) Zusatz von Boden zu Mannitlösungen in demselben Sinne wie der Zusatz von Humussäure wirkt.

4) Der wasserunlösliche Rückstand des Bodens der Träger dieser Wirkung ist, während der wasserlösliche Bodenauszug wirkungslos bleibt.

Neu ist die Feststellung, daß:

1) Die fördernde Wirkung der Humussäure auf die Stickstoffsammlung in mit Nährsalzen und Kraftquelle versetztem Sand nicht zutage tritt.

2) Die dem Sand zugesetzte Humussäure zwar als Kraftquelle für die Stickstoffsammler zu dienen vermag, in ihrer Wirkung aber erheblich vom Mannit übertroffen wird.

II. Der Einfluß der Entstehungsbedingungen auf die Wirkung der Humussäure.

Krzeminiewski[3]) zeigte in seiner grundlegenden Arbeit, daß die Wirkung nach dem Ursprung der Humussäuren wechselte. So wirkte Humussäure aus Gartenerde schwächer als solche aus dortigem Versuchsfeldboden.

---

[1]) Der Stickstoffgehalt der zugesetzten Humussäure (2,30 %) ist bereits in Abzug gebracht.

[2]) A. a. O. p. 1003—1012.

[3]) A. a. O. p. 1014 ff.

Auch Kalkdüngung beeinflußte die Wirkung der aus letzterem gewonnenen Humussäure. „Zur Zeit wissen wir aber noch nicht, worauf diese Verschiedenheit zurückzuführen ist“ sagt Krzeminiewski. Die nachfolgenden Versuche beziehen sich auf diese ungeklärte Frage.

Versuch VI.

Aus Bodenproben verschiedener Parzellen eines an anderer Stelle¹) dieser Zeitschrift schon erwähnten Dauerdüngungsversuches im Poppelsdorfer Versuchsfelde wurden Humussäuren gewonnen. Die Bodenbeschaffenheit des Versuchsfeldes hat sich unter dem Einfluß bestimmter Dungstoffe in 15 Jahren sichtbar geändert. Daß durch die verschiedene Behandlung auch der biologische Bodenzustand, insbesondere die stickstoffsammelnde Kraft stark beeinflußt worden ist, zeigen frühere Untersuchungen²) des Berichterstatters. Die Vermutung, daß das zum Teil auch in der besonderen Beschaffenheit der Humusstoffe auf den verschieden gedüngten Parzellen begründet ist, lag nahe. Zur Prüfung wurde daher von jeder Parzelle unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen eine Bodenprobe entnommen und zur Gewinnung von Humussäure in der eingangs beschriebenen Weise benutzt. Die erhaltene Humussäure wurde in Gaben von 0,1 g je 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung zugesetzt, die nach vollständiger Sterilisation mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft wurde. Nach vierzehntägigem Stehen bei ca. 25° C fand die Schlußuntersuchung statt. Die Anordnung des ganzen Versuchs und seine Resultate ergeben sich aus der nachstehenden Tabelle:

Reihe	Düngung der Parzelle, welcher die Humussäure entstammte	Ausbeute an Humussäure pro 1 kg Boden g	Pro 1 g Mannit gesammelt Stickstoff mg
33	Vergleichsreihe ohne Humussäure	—	1,88 ± 0,14
34	Seit 1895 ungedüngt	1,88	10,28 ± 0,44
35	Seit 1895 nur mit Kalk gedüngt	0,40	11,18 ± 0,07
36	Seit 1895 nur mit Magnesia gedüngt	1,32	12,26 ± 0,37
37	Seit 1895 nur mit Superphosphat gedüngt	1,30	12,52 ± 0,15
38	Seit 1895 nur mit Kainit bezw. Kalisalzen gedüngt.	1,22	12,55 ± 0,29
39	Seit 1895 nur mit Chilesalpeter gedüngt	1,57	12,26 ± 0,28
40	Seit 1895 nur mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngt	4,42	9,71 ± 0,32
41	Seit 1906 mineral. Volldüngung ohne Stickstoff	1,51	10,87 ± 0,30
42	Seit 1906 mineral. Volldüngung ohne Kali	0,90	13,19 ± 0,26
43	Seit 1906 mineral. Volldüngung ohne Phosphorsäure	0,36	12,93 ± 0,32
44	Seit 1906 mineral. Volldüngung ohne Kalk	1,00	12,33 ± 0,20
45	Seit 1895 mineral. Volldüngung mit Salpeter	0,68	11,83 ± 0,22
46	Seit 1906 mineral. Volldüngung mit Ammoniakstickstoff	0,96	11,49 ± 0,26
47	Seit 1895 Stallmist, seit 1906 unter Zugabe von etwas Superphosphat und Kalisalz	2,22	12,26 ± 0,16

Die Fällung in Reihe 40 zeichnete sich vor allen übrigen schon durch helle Färbung, geringe Neigung zum Flocken und langsames Absetzen aus. In etwa wird auch der Reinheitsgrad der gewonnenen Humussäuren die

---

¹) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. p. 572 u. 573.

²) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22.

Unterschiede in der Ausbeute miterklären. So enthielt die in Reihe 40 verwendete Humussäure 9,4 Proz. salzsäureunlöslichen Glührückstand, während für ein Gemisch der übrigen Humussäuren nur 5,4 Proz. gefunden wurden. Diese Verschiedenheiten in der Reinheit erklären aber die wechselnde Ausbeute nicht zur Genüge, so daß zunächst auf verschiedenen Humussäuregehalt des Bodens zu schließen ist. Die Unterschiede in der Wertigkeit der Humussäuren sind verhältnismäßig gering. Durch niedrige Stickstoffsammlung fällt die ungedüngte und besonders die ausschließlich mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngte Parzelle auf. Die nachfolgende Übersicht über die Beziehungen zwischen Düngung des Bodens, Menge und physiologischer Wirkung der aus ihm gewonnenen Humusfällungen zeigt aber, wie unsicher und widerspruchsvoll die durch den Versuch erlangten Aufschlüsse sind:

Nährstoff	Berechnet aus der Gegenüberstellung der Parzellen		Humusausbeute g per 1 kg	Wirkung auf die Stickstoffsammlung in Mannitlösung mg pro 1 g Mannit
	a	b		
Kalk	Ungedüngt	Nur Kalk	— 1,44	+ 0,90 ± 0,45
	Mineral. Volldüngung ohne Kalk	Mineral. Volldüngung mit Kalk	— 0,32	— 0,50 ± 0,30
Magnesia	Ungedüngt	Nur Magnesia	— 0,56	+ 1,98 ± 0,58
Superphosphat	Ungedüngt	Nur Superphosphat	— 0,58	+ 1,27 ± 0,46
	Mineral. Volldüngung	Mineral. Volldüngung ohne Superphosphat	— 0,32	— 1,10 ± 0,39
Kalisalz bezw. Kainit	Ungedüngt	Nur Kainit bezw. Kalisalz	— 0,66	+ 2,27 ± 0,56
	Mineral. Volldüngung	Mineral. Volldg. ohne Kainit und Kalisalz	+ 0,22	— 1,36 ± 0,34
Salpeter	Ungedüngt	Nur Salpeter	— 0,31	+ 1,98 ± 0,52
	Mineral. Volldüngung mit Salpeter	Mineral. Volldüngung ohne Salpeter	— 0,83	+ 0,96 ± 0,37
Schwefelsaures Ammoniak	Ungedüngt	Nur schwefelsaures Ammoniak	+ 2,54	— 0,57 ± 0,54
	Mineral. Volldg. mit Ammoniakstickstoff	Mineral. Volldüngung ohne Stickstoff	— 0,55	— 0,62 ± 0,40
Stallmist (zuletzt unter Zusatz von etw. KP)	Ungedüngt	Stallmist	+ 0,34	+ 1,98 ± 0,47

Die Gesamtfehler sind natürlich noch bedeutend größer als die in der letzten Spalte der Tabelle aufgeführten Zahlen, die ausschließlich den dem Stickstoffsammlungsversuch anhaftenden Fehler, nicht aber die bei der Probenahme des Bodens und der Gewinnung der Humussäure unterlaufenden Fehler darstellen. Es sei daher nur festgestellt, daß der höchsten Humusausbeute in Reihe 40 die geringste Humuswirkung entspricht.

Versuch VII.

Am 13. Juli 1909 wurden Quarzsand und fein gehackter, verrotteter Rinderdünger im Verhältnis von 9 : 1 Gewichtsteilen sorgfältig miteinander gemischt und zu je 10 kg in 6 Tongefäße gebracht. In diesen verblieb das Gemisch bei einem Wassergehalt von 15 Proz. 4 Monate lang. Die Sonderbehandlung der Gefäße während dieser Zeit ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle:

Reihe	Sonderzusatz bei Beginn des Versuchs	Reaktion des trocknen Gemisches in % CaO-Wert		Stickstoffgehalt des trocknen Gemisches beim Versuchsabschluß
		a beim Versuchsbeginn	b beim Versuchsabschluß	%
Hauptreihe A: Das Gemisch wurde durch loses Einfüllen und allwöchentliches Umfüllen stark gelüftet.				
1	Ohne	+ 0,082	+ 0,075	0,342
2	225 g $CaCO_3$	+ 1,35	+ 1,40	0,370
3	Neutralisiert mit Schwefelsäure + 0,25 Proz. freie Schwefelsäure	— 0,25	— 0,11	0,416
Hauptreihe B: Das Gemisch wurde fest eingepreßt und nicht gelüftet.				
4	Ohne	+ 0,082	± 0	0,386
5	225 g $CaCO_3$	+ 1,35	+ 1,30	0,430
6	Neutralisiert mit Schwefelsäure + 0,25 Proz. freie Schwefelsäure	— 0,25	— 0,14	0,420

Aus dem Inhalt der so vorbehandelten Gefäße wurden dann im November die Humussäuren in der früher beschriebenen Weise gewonnen, wobei zunächst wieder die sehr verschiedene Ausbeute auffiel. So wurden durch zweimalige Extraktion mit verdünnter Natronlauge aus dem lufttrockenen Sand-Stallmist-Gemisch gewonnen:

Reihe	Behandlung	Humussäure %
Hauptreihe A: Stark gelüftet.		
1	Ohne Zusatz	1,16
2	Zusatz von $CaCO_3$	1,02
3	Zusatz von Schwefelsäure	1,92
Hauptreihe B: Schwach gelüftet.		
4	Ohne Zusatz	2,04
5	Zusatz von $CaCO_3$	1,52
6	Zusatz von Schwefelsäure	3,08

Starke Lüftung und Zusatz von kohlensaurem Kalk, die zersetzungsbeschleunigend wirken, haben die Humussäureausbeute vermindert, während Luftabschluß und Schwefelsäurezusatz in entgegengesetzter Richtung gewirkt haben. Die Humussäuren wurden nun in Mengen von je 0,1 g zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung gegeben und mit ihr sterilisiert. Dann wurde mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft. Nach zweiwöchigem Stehen bei ca. 25° C wurden die Kulturen auf Gesamtstickstoff untersucht. Zur Erhöhung der Sicherheit wurden nacheinander 2 selbständige Versuche mit nachfolgendem Ergebnis durchgeführt:

Reihe	Behandlung des Sand-Stallmistgemisches, aus dem die zugesetzten Humussäuren gewonnen waren	Pro 1 g Mannit gesammelt Stickstoff mg		
		Versuch I	Versuch II	Mittel
48	Ohne	2,09 ± 0,07	1,34 ± 0,10	1,72
49	Stark gelüftet ohne Zusatz	14,22 ± 0,16	13,70 ± 0,31	13,96
50	Stark gelüftet mit $CaCO_3$-Zusatz	14,01 ± 0,10	12,88 ± 0,20	13,45
51	Stark gelüftet mit Schwefelsäurezusatz. .	9,78 ± 0,12	9,09 ± 0,12	9,44
52	Schwach gelüftet ohne Zusatz	8,58 ± 0,09	7,88 ± 0,50	8,23
53	Schwach gelüftet mit $CaCO_3$-Zusatz . . .	8,45 ± 0,16	8,35 ± 0,14	8,40
54	Schwach gelüftet mit Schwefelsäurezusatz	8,24 ± 0,0	7,62 ± 0,12	7,93

Günstig hat vor allen Dingen starke Durchlüftung die Wirksamkeit der Humussäure beeinflußt. Denn die bei starker Lüftung entstandenen Humusfällungen ergaben im Durchschnitt einen Stickstoffgewinn von 12,24 mg auf 1 g Mannit gegenüber 8,19 mg bei den unter gehemmtem Luftzutritt gebildeten Humussäuren. Ungünstig war der Einfluß des Schwefelsäurezusatzes, indifferent verhielt sich der $CaCO_3$. Der Stickstoffgewinn betrug nämlich im Mittel auf 1 g Mannit:

Humussäure gewonnen aus:	
1) Sand + Stallmist ohne Zusatz	11,10 mg
2) Sand + Stallmist + $CaCO_3$	10,93 „
3) Sand + Stallmist + Schwefelsäure	8,68 „

Vorbehandlung des Sand-Stallmistgemisches	Beim Versuchsbeginn enthielten 1000 g des Gemisches Stickstoff mg	Versuchsreihe	Sonderbehandlung	Beim Versuchsabschluß enthielten 1000 g Schaleninhalt Stickstoff mg	Stickstoffgewinn für 1000 g Schaleninhalt mg	
					in den Einzelreihen	im Mittel
A Gelüftet ohne Zusatz	341,6 ± 7,2	55	Ohne Mannit	372,8 ± 0	31,2 ± 7,2	30,9 ± 6,1
		56		372,2 ± 7,2	30,6 ± 10,2	
		57	Mit 2 % Mannit	545,4 ± 7,0	203,8 ± 10,0	235,1 ± 8,7
		58		607,9 ± 12,6	266,3 ± 14,5	
B Gelüftet mit $CaCO_3$-Zusatz	370,3 ± 0	59	Ohne Mannit	374,8 ± 12,4	4,5 ± 12,4	4,5 ± 6,9
		60		374,8 ± 7,0	4,5 ± 7,0	
		61	Mit 2 % Mannit	606,3 ± 14,2	236,0 ± 14,2	237,3 ± 10,1
		62		608,9 ± 14,2	238,6 ± 14,2	
C Gelüftet mit Schwefelsäurezusatz	416,1 ± 14,1	63	Ohne Mannit	423,1 ± 8,5	7,0 ± 16,4	14,9 ± 11,1
		64		438,8 ± 4,3	22,7 ± 14,7	
		65	Mit 2 % Mannit	465,4 ± 12,7	49,3 ± 19,0	55,9 ± 11,8
		66		478,6 ± 0	62,5 ± 14,1	
D Schwach gelüftet ohne Zusatz	386,1 ± 9,4	67	Ohne Mannit	368,2 ± 4,2	— 17,9 ± 10,3	— 11,3 ± 11,0
		68		381,5 ± 18,0	— 4,6 ± 20,7	
		69	Mit 2 % Mannit	652,4 ± 13,0	266,0 ± 16,0	247,0 ± 9,9
		70		614,2 ± 7,3	228,0 ± 11,9	
E Schwach gelüftet mit $CaCO_3$ Zusatz	429,6 ± 6,5	71	Ohne Mannit	404,6 ± 7,2	— 25,0 ± 9,7	20,5 ± 6,2
		72		413,6 ± 4,2	— 16,0 ± 7,7	
		73	Mit 2 % Mannit	641,6 ± 10,7	212,0 ± 12,5	199,5 ± 7,9
		74		617,1 ± 7,2	187,0 ± 9,7	
F Schwach gelüftet mit Schwefelsäurezusatz	419,7 ± 11,0	75	Ohne Mannit	415,6 ± 14,7	— 4,1 ± 18,3	— 0,8 ± 13,1
		76		422,2 ± 14,9	2,5 ± 18,5	
		77	Mit 2 % Mannit	422,7 ± 7,4	3,0 ± 13,2	26,5 ± 13,4
		78		469,7 ± 22,0	50,0 ± 24,6	

Die Behandlungsweise beeinflußt also die Wirksamkeit und die Menge der Humussäuren in entgegengesetzter Richtung, wodurch ein gewisser Ausgleich in bezug auf absolute Wirkungsgröße herbeigeführt wird, solange im Nährboden das Optimum an Humussäure nicht erreicht wird. Zu andeutungsweise ähnlichen Ergebnissen führte übrigens ja schon der Vorversuch. Von einer weiteren Erörterung der Ergebnisse mag aber zunächst abgesehen werden, da erst weiter unten mitgeteilte Versuche über das Wesen der Humussäurewirkung mancherlei vorerst rätselhafte Erscheinungen erklären helfen.

Versuch VIII.

Von dem im Vorversuch für die Gewinnung der Humussäure benutzten Sand-Stallmistgemische verblieben Reste, die sorgsam gemischt und mit soviel $CaCO_3$ versetzt wurden, daß die Alkalität der Trockensubstanz beim Versuchsbeginn in allen Reihen + 1,40 Proz. CaO-Wert betrug. Der so vorbereitete Boden wurde zu je 500 g in Glasschalen gebracht, mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft und teilweise ohne, teilweise mit 2 Proz. Mannit 4 Wochen lang bei ca. 25° C stehen gelassen. Bei Beginn und beim Schluß des Versuches wurde auf Stickstoff untersucht. Anordnung und Ergebnis des Versuches sind aus der vorhergehenden Tabelle zu ersehen (p. 358):

Ein die Fehlergrenze sicher überschreitender Stickstoffgewinn ist in Übereinstimmung mit allen unseren bisherigen Erfahrungen nur bei Mannitzusatz zu verzeichnen. Daneben fällt wieder die ungünstige Stellung des im Vorbereitungsstadium durch Schwefelsäure sauer gemachten Stallmist-Sandgemisches in der Stickstoffsammlung auf. Auf 1 g Mannit wurden nämlich gesammelt:

	Behandlung des Schaleninhaltes im Vorbereitungsstadium	Stickstoff mg
1	Stark gelüftet, ohne Zusatz	11,76
2	Stark gelüftet, $CaCO_3$-Zusatz.	11,87
3	Stark gelüftet, Schwefelsäure-Zusatz	2,80
4	Schwach gelüftet, ohne Zusatz	12,35
5	Schwach gelüftet, $CaCO_3$-Zusatz	9,98
6	Schwach gelüftet, Schwefelsäure-Zusatz	1,33

Die Überlegenheit des im Vorbereitungsstadium stark gelüfteten Sand-Stallmistgemenges tritt hier nicht mehr regelmäßig hervor. Vermutlich hat die starke Lufteinwirkung auf den flach und lose geschichteten Schaleninhalt im letzten Versuchsstadium die Wirkung der Vorbehandlung kompensiert.

III. Über das Wesen der Humussäurewirkung.

Es ist bereits erwähnt, daß das Wesen der beobachteten Humussäurewirkung auf die Bakterienentwicklung durch Krzeminiewski nicht geklärt ist. Das Fehlen fester Beziehungen zwischen Humussäuremenge und -wirkung, die durchgreifende Wirkung kleiner Mengen von Humaten, vor allen Dingen aber die ausgedehnten diesbezüglichen Beobachtungen von Krzeminiewski zeigen aber wenigstens zur Genüge, daß die Humussäure in

Beijerinckscher Mannitlösung nicht als hochwertige Kraftquelle wirkt, was natürlich nicht ausschließt, daß die Humate sich als solche betätigen können. Die rohen Humussäuren enthalten erhebliche Mengen Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, die zum Teil sicher kolloidal festgehalten werden. Krzeminiewski prüfte speziell die Frage, ob die in der Humussäure enthaltenen ansehnlichen Stickstoffmengen eine besonders geeignete Stickstoffnahrung für Azotobacter chroococcum bilden und aus diesem Grunde seine Entwicklung zu fördern vermögen. Die Untersuchungsergebnisse sprechen aber durchaus gegen diese Annahme. Eine ausschlaggebende Bedeutung der geringen Kali- und Phosphorsäuremengen für die Bakterienentwicklung dürfte von vornherein ausgeschlossen sein, da die Beijerinck sche Mannitlösung an sich schon reich genug an Kali und Phosphorsäure ist. Das Wesen der Humussäurewirkung muß also in anderer Richtung gesucht werden, eine Frage, mit der sich die nachfolgenden Versuche befassen.

Versuch IX.

Zum Versuch diente wieder Beijerinck sche Mannitlösung, die mit allen Zusätzen sterilisiert und mit Reinkulturen von Azotobacter chroococcum geimpft wurde. Nachdem die Kolben 14 Tage bei 25° C im Thermostaten gestanden hatten, wurde ihr Inhalt auf Stickstoff untersucht. Das Ergebnis bringt die nachfolgende Tabelle:

Reihe	Besonderer Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Auf 1 g Mannit gesammelt Stickstoff mg[1])
79	Keiner	2,30 ± 0,17
80	0,1 g Humussäure	10,73 ± 0,15
81	0,1 g Tannin	1,00 ± 0,65
82	10 g $CaCO_3$	6,97 ± 0,03
83	10 g $CaCO_3$ + 0,1 g Humussäure	9,74 ± 0,13
84	10 g $CaCO_3$ + 0,1 g Tannin	2,06 ± 0

Tannin kann weder an sich noch in Verbindung mit einem Kalküberschuß die Humussäure ersetzen, wirkt vielmehr stark entwicklungshemmend auf Azotobacter. Dagegen übt Calciumkarbonat eine sichtbar günstige Wirkung auf die Stickstoffsammlung in Beijerinckscher Mannitlösung aus, ohne daß sich die Wirkungen der Humussäure und des Calciumkarbonats bei gemeinsamer Anwendung häufen.

Versuch X.

Je 100 ccm Beijerinck sche Mannitlösung mit den in der Tabelle aufgeführten Zusätzen wurden nach vollständiger Sterilisation mit Azotobacter chroococcum geimpft. Die weitere Behandlung entsprach der des Vorversuches. Die nachfolgende Übersicht gibt Aufschluß über die Versuchsanordnung und die Ergebnisse:

---

[1]) Von den angegebenen Mengen ist der im Humus enthaltene Stickstoff mit 25 mg pro 1 g Humussäure in Abzug gebracht.

Reihe	Besonderer Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Auf 1 g Mannit gesammelt Stickstoff mg[1])
85	Ohne	0
86	0,1 g Humussäure	10,30 ± 0
87	0,25 g Natronhumuskieselsäure	7,57 ± 0,05
88	0,25 g Kalihumuskieselsäure	8,60 ± 0,07
89	1 g Phonolithmehl	7,50 ± 0,06
90	1 g Kalktraßmehl	1,80 ± 0,12
91	0,1 g Humussäure + 1 g Phonolithmehl	10,20 ± 0,18
92	0,1 g Humussäure + 1 g Kalktraßmehl	2,90 ± 0,06

Über die gewählten Zusätze sei folgendes bemerkt:

1) Natronhumuskieselsäure und Kalihumuskieselsäure sind aus gewissen Torfarten durch Behandlung mit Kali- bezw. Natronwasserglas von C. Gerdes - Bremen hergestellte Humusdünger. Die verwendete Natronhumuskieselsäure enthielt in der Trockensubstanz:

1. Sand	12,19 %
2. In kochender Salzsäure lösliche Kieselsäure	14,97 „
3. Organische Substanz	57,50 „
4. Stickstoff	0,89 „
5. Kali	1,77 „
6. Natron	9,08 „
7. Phosphorsäure	0,17 „
8. Kalk	1,74 „
9. Kalkwert (aus der Basizität berechnet)	9,78 „

Die Kalihumuskieselsäure wurde nicht näher untersucht, wird aber durch Aufschließen von Torf mit Kaliwasserglas in einer der Natronhumuskieselsäure entsprechenden Weise gewonnen. Die von Hiltner 1909 durch die Verwendung der Gerdesschen Humusdünger[2]) beobachteten Düngungserfolge veranlaßten uns im Sommer 1910 ebenfalls zur Durchführung einiger Versuche, deren Ergebnisse in diesem Zusammenhang kurz mitgeteilt seien:

a) Gefäßversuche.

Als Boden fand Versuchsfeldlehm Verwendung. Er entstammte einem Feldteil, der seit 20 Jahren außer Ätzkalk keinen Dünger bekommen hatte und infolgedessen sehr ausgehungert war. Von diesem Boden wurden 11,3 kg Trockensubstanz in Tongefäße eingefüllt und am 23. April mit Industrie-Kartoffeln bestellt. Jedes Gefäß wurde mit einer vorgekeimten Knolle im Gewichte von 90—100 g bestellt. Es wurden 4 Hauptreihen gebildet, von welchen

I Volldüngung,
II Volldüngung ohne Stickstoff,
III „ ohne Phosphorsäure,
IV „ ohne Kali

erhielt. Die Volldüngung bestand pro 10 kg Boden aus 1,25 g Stickstoff als Natronsalpeter, 2,25 g Kali als Chlorkalium und 1,50 g Phosphorsäure als Monokaliumphosphat. Die Grunddüngung wurde zu je $^1/_5$ bei der Bestellung, am 9. und 17. Juni, am 4. Juli und am 1. August gegeben. Jede Hauptreihe zerfiel in drei 6gliedrige Reihen, von welchen

---

[1]) Nach Abzug der in den humussäurehaltigen Zusätzen enthaltenen Mengen.

[2]) Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. 1910.

1) keine Zugabe,
2) 62,3 g Natronhumuskieselsäure,
3) 44,6 g Natronhumus

als Sonderdüngung erhielt. Über den Gehalt der letzteren geben die nachfolgenden Zahlen Aufschluß:

Sonderdünger	Organische Substanz	Stickstoff	Kali	Phosphorsäure	Kalk	Natron	Kieselsäure
62,3 g Natronhumuskieselsäure[1]) enthielten g	28,3	0,44	0,87	0,09	8,60	4,50	9,35
44,6 Natronhumus[2]) enthielten g	28,3	0,49	0,58	0,04	6,33	2,85	0,54

Der Versuch verlief störungslos. Die Kartoffeln wurden in der ersten Septemberhälfte reif geerntet. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt:

Sonderdüngung	I Volldüngung	II Volldüngung ohne Stickstoff	III Volldüngung ohne Phosphorsäure	IV Volldüngung ohne Kali
	A. Kartoffelertrag vom Gefäß g:			
1) Ohne	447 ± 13	187 ± 10	443 ± 13	191 ± 4
2) 62,3 g Natronhumuskieselsäure	465 ± 5	191 ± 10	428 ± 14	199 ± 5
3) 44,6 g Natronhumus . .	464 ± 13	206 ± 7	465 ± 13	225 ± 6
	B. Mehrertrag an Kartoffeln vom Gefäß g:			
1) Durch 62,3 g Natronhumuskieselsäure	18 ± 14	4 ± 14	— 15 ± 19	8 ± 6
2) Durch 44,6 g Natronhumus	17 ± 18	19 ± 12	+ 22 ± 18	**34 ± 7**
	C. Kartoffeltrockensubstanz vom Gefäß g:			
1) Ohne	127,1 ± 3,4	46,4 ± 2,4	126,0 ± 4,2	64,8 ± 0,7
2) 62,3 g Natronhumuskieselsäure	131,1 ± 1,7	49,3 ± 1,4	138,0 ± 13,5	68,5 ± 2,4
3) 44,6 g Natronhumus . .	133,3 ± 3,6	53,7 ± 0,6	128,5 ± 6,7	74,6 ± 2,6
	D. Mehrertrag an Kartoffeltrockensubstanz vom Gefäß g:			
1) Durch 62,3 g Natronhumuskieselsäure . .	4,0 ± 3,8	2,9 ± 2,8	12,0 ± 14,1	3,7 ± 2,5
2) Durch 44,6 g Natronhumus	6,2 ± 5,0	7,3 ± 2,5	2,5 ± 7,9	**9,8 ± 2,7**

Die Fälle, in welchen die Mehrerträge den dreifachen mittleren Fehler überschreiten und infolgedessen einigermaßen gesichert sind, sind durch Fettdruck hervorgehoben. Es handelt sich um je einen Fall in der Hauptreihe mit kalifreier Grunddüngung. Die Ertragserhöhung dürfte auf das im Natronhumat enthaltene Kali zurückzuführen sein. Besondere physiologische Reizwirkungen der Humusdünger sind nirgends festzustellen.

b) Versuch mit Hafer in Vilich.

Boden: Lehmiger Sand.
Vorfrucht: Winterweizen.

---

[1]) Durch Aufschließen mit Natronwasserglas gewonnen.
[2]) Durch Aufschließen mit Natronlauge gewonnen.

Bestellung am 8. IV. mit Strubes Schlanstedter Hafer.
Parzellengröße: 500 qm.
Ernte beim Hervortreten der Rispen durch Ausschneiden von je 1 Drillreihe auf 10 m Länge.

Parz.	Düngung pro ha	Ertrag an lufttrockener Substanz pro 1,5 qm in g					Ertrag pro 1 a
		a	b	c	d	Mittel	kg
1	Ungedüngt	651	645	618	742	664 ± 27	41,5 ± 1,7
2	200 kg Humuskieselsäure	545	623	539	633	585 ± 25	36,6 ± 1,6
3	200 kg Superphosphat 200 kg Chilesalpeter 250 kg 40-proz. Salz	820	654	987	885	837 ± 70	52,3 ± 4,4
4	200 kg Humuskieselsäure 200 kg Superphosphat 200 kg Chilesalpeter 250 kg 40-proz. Salz	771	869	935	834	852 ± 34	53,3 ± 2,1

Es beträgt demnach die Wirkung der Humuskieselsäure pro 1 a:
a) für sich . . . . — 4,9 ± 2,3 kg,
b) neben Ammoniak und Superphosphat . + 1,0 ± 4,9 kg.

c) Versuch mit Kartoffeln in Vilich.

Boden: Sand.
Vorfrucht: Hafer.
Düngung: Im Winter 300 dz Stallmist pro ha, im März 300 kg 40-proz. Kalisalz und 600 kg Thomasphosphat (Tab. p. 364).

Auch bei den Feldversuchen ist demnach kein günstiger Erfolg der Humuskieselsäuredüngung zu verzeichnen.

2) Das von der Westdeutschen Eisenbahngesellschaft hergestellte Phonolithmehl ist ja durch die lebhafte Kontroverse über seine Eignung für Düngungszwecke zur Genüge bekannt geworden. Das zu den Versuchen benutzte Mehl war von der Westdeutschen Eisenbahngesellschaft in Cöln bezogen und enthielt:

1) In Flußsäure lösliches Kali	9,04	Proz.
2) In 10-proz. kochender Salzsäure lösliches Kali	2,68	„
3) In kochendem Wasser lösliches Kali	0,23	„
4) Chlor	0,00	„
5) In kochender Salzsäure lösliche Kieselsäure	0,37	„
6) Aus der Basizität berechneter Kalkwert	4,20	„

Beim Überziehen mit Salzsäure zeigte sich deutliches Aufbrausen und Schwefelwasserstoffgeruch, was einen ansehnlichen Gehalt von Schwefelmetallen anzeigt.

3) Über das Kalktraßmehl und seine Herstellung enthält eine Mitteilung des Berichterstatters in der „Illustr. landw. Zeitung". 1910. No. 6 und 7 nähere Angaben. Das in den vorliegenden Versuchen verwendete Kalktraßmehl unterscheidet sich übrigens von dem am angeführten Orte beschriebenen dadurch, daß ihm zur Erhöhung seines Kaligehaltes ca. 20 Proz. Kalidüngesalz zugesetzt sind. Anhaltspunkte für die Zusammensetzung des verwendeten Präparates ergeben die nachfolgenden Analysenzahlen:

a) In Flußsäure lösliches Kali	9,19	Proz.
b) In Salzsäure lösliches Kali	9,17	„
c) In Wasser lösliches Kali	7,63	„
d) Chlor	8,20	„
e) In kochender Salzsäure lösliche Kieselsäure .	0,16	„
f) Aus der Basizität berechneter Kalkwert . . .	10,96	„

No.	Sorte	Parzelle	Vom ha Kartoffeln dz I Ohne Humuskieselsäure	 II Mit 300 kg Humuskieselsäure pro ha	 Mittel von I und II	+ oder — Ertrag durch Humuskieselsäure vom ha dz
1	Böhms Erfolg . .	a	181	165		— 16
		b	161	143		— 18
		Mittel von a u. b	171	154	163	— 17
2	Böhms Hassia .	a	194	194		± 0
		b	189	178		— 11
		Mittel von a u. b	192	186	189	— 6
3	Cimbals Alma . .	a	218	168		— 50
		b	186	186		± 0
		Mittel von a u. b	202	177	190	— 25
4	Dolkowskis Bohun	a	242	207		— 35
		b	207	199		— 8
		Mittel von a u. b	225	203	214	— 22
5	Dolkowskis Bojar	a	199	199		± 0
		b	163	169		+ 6
		Mittel von a u. b	181	184	183	+ 3
6	Dolkowskis Switez	a	226	218		— 6
		b	212	211		— 1
		Mittel von a u. b	219	215	217	— 4
7	Richters Fürstenkrone	a	194	194		± 0
		b	180	176		— 4
		Mittel von a u. b	187	185	186	— 2
8	Veenhuizens Modell	a	153	148		— 5
		b	129	165		+ 36
		Mittel von a u. b	141	157	149	+ 16
9	Veenhuizens Roter Stern	a	160	160		± 0
		b	161	152		— 11
		Mittel von a u. b	161	156	159	— 5
10	Modrows Industrie	a	248	238		— 10
		b	234	227		— 7
		Mittel von a u. b	241	233	237	— 8
11	von Arnims Criewener	a	169	165		— 4
		b	148	150		+ 2
		Mittel von a u. b	159	158	159	— 1

Durchschnittlicher Minderertrag durch Humuskieselsäure — 6 ± 3,5 dz. Kartoffeln vom ha.

Als physiologisch wirksame Bestandteile des Kalktraßmehls kommen vor allem sein zum kleinsten Teil dem Gestein entstammendes, zum größeren Teil als Kalisalz zugesetztes Kali, dann der bei der Herstellung des Trasses zugesetzte Ätzkalk und endlich die leicht lösliche Kieselsäure in Form von zeolithischen Doppelsilikaten in Betracht.

Das auf p. 361 mitgeteilte Ergebnis des unter Verwendung der beschriebenen Zusätze durchgeführten Stickstoffsammlungsversuches läßt deutlich eine Wirkung aller humushaltigen Präparate erkennen. Auch eine Be-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

günstigung der Stickstoffsammlung durch Phonolith ist unverkennbar. Eine Summierung der Phonolith- und der Humussäurewirkung findet aber nicht statt, was dafür spricht, daß sich beide vertreten können. Das legt den Gedanken an eine beiden Zusätzen gemeinsame Wirkungsursache nahe. Warum der Kalktraß im Gegensatz zum Phonolith nicht gewirkt hat, entzieht sich der Beurteilung.

Versuch XI.

Die Anordnung und das Ergebnis des Versuches, der sonst in derselben Weise wie die zwei vorhergehenden durchgeführt wurde, ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Auf 1 g Mannit gesammelt Stickstoff mg
93	Keiner	2,27 ± 0,11
94	0,25 g Martellin	6,70 ± 0,18
95	0,25 g Natronwasserglas	4,43 ± 0,12

Martellin ist bekanntlich ein früher von der Firma Henkel in Düsseldorf unter Zusatz von etwas Torf fabrikmäßig hergestellter Kalisilikatdünger mit etwa 25—30 Proz. Kali. Als physiologisch wirksamer Bestandteil des Präparats dürfte in erster Linie das kieselsaure Kali in Betracht kommen. Eine fördernde Wirkung der verwendeten Alkalisilikate auf die Entwicklung von Azotobacter chroococcum und die durch ihn vermittelte Stickstoffsammlung ist wieder unverkennbar.

Versuch XII.

Je 2 Glasschalen wurden mit 500 g trockener Masse von:

1) Versuchsfeldboden,
2) kohlensaurem Kalk,
3) Phonolithmehl,
4) Versuchsfeldboden mit 10 Proz. Phonolithmehl,
5) Versuchsfeldboden mit 10 Proz. Kalktraßmehl

beschickt. Als Kraftquelle wurden außerdem 3 Proz. Mannit in Form von Beijerinckscher Mannitlösung, 2 Proz. Kalkphosphat, je 0,1 g Dikaliumphosphat und Magnesiumsulfat zugesetzt. Der Schaleninhalt wurde bei Beginn des Versuchs auf Stickstoff untersucht, dann mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft und durch Zusatz von destilliertem Wasser auf einem 50—60 Proz. der nach Wahnschaffe ermittelten Wasserkapazität entsprechenden Feuchtigkeitsgrad erhalten. Nach drei- bezw. sechswöchigem Stehen bei 25° C wurde der Stickstoffgehalt des Schaleninhaltes nochmals bestimmt. Das Ergebnis des Versuchs ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung (p. 366) zu ersehen:

Die nach 6 Wochen wiederholte Untersuchung ergab fast überall kleine Stickstoffverluste.

Der Stickstoffgewinn ist meist recht ansehnlich und beim Versuchsfeldboden größer als bei Kalk und Phonolithmehl. Bei letzteren mag das an der sehr ungünstigen mechanischen Struktur der zum Verhärten neigenden angefeuchteten Masse gelegen haben. Sein Maximum erreicht der Stickstoffgewinn in Versuchsfeldboden mit 10 Proz. Phonolithmehlzusatz. Das Kalk-

Reihe	Schaleninhalt	Stickstoff auf 1 kg trockenen Schaleninhalt mg				Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit mg
		Beim Beginn des Versuchs	Beim Schluß des Versuchs	Gewinn während des Versuches		
				In den Einzelreihen	Im Mittel	
96	500 g Versuchsfeldboden	845 ± 14	1180 ± 14	335 ± 20	368,5 ± 12	12,8 ± 0,4
97			1247 ± 0	402 ± 14		
98	500 g kohlensaurer Kalk	0	310 ± 14	310 ± 14	310,0 ± 5	10,3 ± 0,2
99			310 ± 0	310 ± 0		
100	500 g Phonolithmehl	0	258 ± 14	258 ± 14	270,0 ± 17	9,0 ± 0,6
101			282 ± 10	282 ± 10		
102	500 g eines Gemisches von 90% Versuchsfeldboden und 10% Phonolithmehl	760 ± 13	1285 ± 16	525 ± 21	477,5 ± 12	15,9 ± 0,4
103			1190 ± 0	430 ± 13		
104	500 g eines Gemisches von 90% Versuchsfeldboden und 10% Kalktraßmehl[1])	773 ± 13	1021 ± 14	248 ± 19	232,5 ± 14	7,8 ± 0,5
105			990 ± 15	217 ± 20		

traßmehl hat im Gegensatz zum Phonolith die Stickstoffsammlung herabgesetzt, was sich mit dem Befunde im vorigen Versuch deckt. —

In ihrer Gesamtheit führen uns die Versuche IX bis XII zu der wichtigen Feststellung, daß nicht nur die natürliche Humussäure, sondern auch eine ganze Reihe von anderen Stoffen die Entwicklung von Azotobacter chroococcum und dessen Stickstoffsammlung in Beijerinckscher Mannitlösung unverkennbar zu fördern vermögen. Insbesondere besitzen Natronwasserglas, Phonolithmehl, Martellin, Kali- und Natronhumuskieselsäure sowie kohlensaurer Kalk diese Fähigkeit. Krzeminiewski und unsere späteren Versuche bestätigen, daß Kochen mit Salzsäure die Wirksamkeit der rohen Humussäuren vermindert, und daß aus Zucker gewonnene künstliche Humusstoffe überhaupt nicht wirken. Letztere sind kieselsäurefrei, während durch Kochen mit Salzsäure der Kieselsäuregehalt der rohen Humussäuren bedeutend vermindert wird. So sank in einem später besprochenen Versuch der Gehalt an SiO_2 durch Extraktion der rohen Humussäure mit 10-proz. kochender Salzsäure von 11,60 auf 0,85 Proz. der sandfreien Trockensubstanz. Alle diese Feststellungen lenkten die Aufmerksamkeit zunächst auf die Kieselsäure. Wenn sie die Ursache der von Krzeminiewski der Humussäure zugeschriebenen Reizwirkung wäre, würde die Wirksamkeit fast aller bisher mit Erfolg geprüften Zusätze ihre Erklärung gefunden haben. Das nächste Bestreben war daher auf Klarstellung der Kieselsäurewirkung gerichtet.

---

[1]) Das verwendete Kalktraßmehl enthielt pro kg 129 ± 3,7 mg Stickstoff, jedoch im Gegensatz zu dem in Versuch XI verwendeten Präparat keinen Kalisalzzusatz.

Versuch XIII.

Die ersten Tastversuche wurden mit fertiger gallertiger Kieselsäure durchgeführt, blieben aber wegen starker Verunreinigung des Präparats ergebnislos. Daher wurde reine lösliche Kieselsäure nach Winogradskis Vorschrift durch Vereinigung gleicher Raumteile Wasserglas vom spezifischen Gewicht 1,055 und Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,10 gewonnen. Die Reinigung erfolgt durch Dialyse im Pergamentschlauch bis zum annähernden Verschwinden der Chlorreaktion. Die fertige Lösung enthielt rund 2 Proz. Kieselsäure und wurde in Flaschen aufbewahrt, nachdem sie durch Zusatz von 21 mg Natron pro Liter Lösung vollständig neutralisiert war. In diesem Zustande wurde sie in steigenden Mengen Beijerinckscher Mannitlösung zugesetzt und mit ihr sterilisiert. Die sterile Nährlösung wurde mit Reinkulturen von Azotobacter chroococcum geimpft und bei 25° C im Thermostaten gehalten. Nach Ablauf einer Woche war keine Bakterienentwicklung eingetreten, weshalb pro 100 ccm Lösung zunächst 0,1 g Soda zugesetzt und nochmals geimpft wurde. Wiederum trat kein Bakterienwachstum ein, bis 4 Tage später 10 ccm einer Eisenlösung, welche im Liter 0,5 g Eisenchlorid, 2 g Saccharose und 0,2 g Natron enthielt, zugesetzt wurden. Daraufhin trat sofort Entwicklung ein. Die Untersuchung fand 14 Tage nach dem letzten Zusatz statt. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle enthalten:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung bei Beginn des Versuches	Entwicklung	Unterreihe	Weiterer Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit mg
106	Keiner	Keine Entwicklung bis zum 10. Tage	106a = 3 Kolben	10 ccm Eisenlösung	4,12 ± 0,26
			106b = 1 Kolben	Keiner	1,96
107	50 ccm Kieselsäurelösung = 1 g Kieselsäure		107a = 3 Kolben	10 ccm Eisenlösung	5,46 ± 0,21
			107b = 1 Kolben	Keiner	1,85
108	100 ccm Kieselsäurelösung = 2 g Kieselsäure		108a = 3 Kolben	10 ccm Eisenlösung	5,56 ± 0,26
			108b = 1 Kolben	Keiner	2,37

Die gelöste Kieselsäure ist für sich wirkungslos geblieben, während sich eine ganz unverkennbare Wirkung der Eisenlösung zeigt. Ob Kieselsäure neben Eisen zu wirken vermag, wird im Anschluß an andere Versuche noch zu erörtern sein. Der vorliegende Befund deutet es wenigstens an.

Soweit waren die eigenen Arbeiten fortgeschritten, als eine Mitteilung von H. Kaserer[1]) die Aufmerksamkeit auf den Eisen- und Aluminiumbedarf der Bakterien lenkte. Kaserer sagt: „Es scheint somit, daß alle Bakterien einen gewissen Bedarf nach Eisen und Aluminium haben, der durch die gebräuchlichen organischen Nährböden vollkommen gedeckt wird und auch auf eisenfreien Nährböden erst bei Abwesenheit organischer Säuren in Erscheinung tritt, da die organischen Säuren die Ausfällung der in Spuren überall, besonders aus dem Glase vorfindlichen Eisen- und Aluminiumverbindungen verhindern.“ Durch Beigabe passender Eisen- und Tonerdeverbindungen zu künstlichen Nährböden läßt sich nach Kaserer die

---

[1]) Ber. d. Deutschen bot. Gesellsch. 1910. p. 208—212.

Bakterienentwicklung fördern. Für Azotobacter chroococcum erhält man nach ihm eine besonders wirksame Nährflüssigkeit, wenn man 2 g Aluminiumsulfat und 0,5 g Eisenchlorid in Wasser löst, mit Dinatriumphosphat fällt, den Niederschlag absaugt, mit Wasser aufschwemmt, durch Zusatz von 3 g Kaliumsilikat in Wasser zur „Lösung" bringt, dann bei 2 Atmosphären Druck dämpft und auf 1 Liter auffüllt. Kaserer führt die günstigen Erfahrungen, die Krzeminiewski mit Humaten und Löhnis mit Erdextrakt machten, ebenfalls auf den Eisen- und Tonerdegehalt dieser Zusätze zurück. Dieser Befund gab unseren Versuchen eine neue Richtung, zumal schon der Vorversuch die günstige Wirkung gelösten Eisens auf die Azotobacter-Entwicklung erkennen ließ und auch die früher geprüften fördernden Zusätze ausnahmslos Eisen enthielten. Das zeigt die nachträglich vorgenommene Untersuchung, deren Ergebnis folgen möge:

Die Azotobacter-Entwicklung fördernder Zusatz	Ergebnis der Prüfung auf Eisen
1) Sand in Versuch III	Der Salzsäureauszug ergab mit Rhodanammonium starke Eisenreaktion
2) Kohlensaurer Kalk in Versuch IX	Desgleichen
3) Natronhumuskieselsäure	Enthielt große Eisenmengen
4) Phonolith	Desgleichen
5) Martellin in Versuch IX	Desgleichen
6) Natronwasserglas in Versuch IX	Schwache Eisenreaktion.

Sowohl das Versagen der Humussäure in dem mit Sand durchgeführten Versuch IV wie auch die Wirkung der Zusätze 2—6 der Tabelle würde durch den Eisengehalt dieser Substanzen zu erklären sein. Ob es wirklich zutrifft, sollen die nachfolgenden Versuche dartun.

Versuch XIV.

Es wurden nacheinander folgende Nährlösungen benutzt:

In Reihe 110 Beijerinck sche Mannitlösung mit roher Humussäure aus Versuchsfelderde. Diese war ein Gemisch der zu Versuch VI benutzten Humussäuren, von welchen nur das durch besonders geringe Wirksamkeit ausgezeichnete Präparat der Reihe 40 als Sonderzusatz für die nächste Reihe ausgeschlossen blieb. Vor der Anwendung wurde das Humussäuregemisch zur Abscheidung des Sandes nochmals in verdünnter Natronlösung gelöst, mit Salzsäure wieder gefällt, gewaschen und dann getrocknet. Das rohe Präparat hinterließ 5,3 Proz. Sand und enthielt 5,4 Proz. Kieselsäure (SiO_2).

In Reihe 111 Beijerinck sche Mannitlösung mit der in Reihe 40 des Versuches VI verwendeten wenig wirksamen Humussäure. Vor der Verwendung wurde auch sie in derselben Weise gereinigt wie das in Reihe 110 verwendete Gemisch. Das rohe Präparat hinterließ dabei 9,4 Proz. Sand und enthielt 14,2 Proz. Kieselsäure.

In Reihe 112 Beijerinck sche Mannitlösung mit der in Reihe 110 verwendeten Humussäure, nachdem dieselbe ½ Stunde mit 10-proz. Salzsäure ausgekocht, mit Wasser ausgewaschen und wieder getrocknet war, wobei mehr als die Hälfte der ursprünglichen Masse aufgelöst wurde.

In Reihe 113 Beijerinck sche Mannitlösung mit der in Reihe 111 verwendeten und in der vorbeschriebenen Weise durch Salzsäure gereinigten Humussäure.

In Reihe 114 Eisen- und Tonerdelösung nach Kaserer (siehe p. 367).

In Reihe 115 Beijerincksche Mannitlösung mit Eisentonerdephosphatlösung. Diese wurde folgendermaßen gewonnen: 2 g Aluminiumsulfat wurden in Wasser gelöst, mit 1 g Dikaliumphosphat gefällt und dann durch Zusatz von 2 g Kali wieder aufgelöst. Eine zweite Lösung enthielt 0,5 g Eisenchlorid und 2 g Saccharose. Beide Lösungen wurden vereinigt, wobei das Eisenhydroxyd durch den Zucker in Lösung erhalten wurde. Die Mischung wurde auf 1 Liter aufgefüllt und in diesem Zustande verwendet.

In den Reihen 116, 117 und 118 Beijerincksche Mannitlösung mit „Fagacid", „Birkacid" und „Pinacid", das sind von der chemischen Fabrik in Flörsheim durch Einleiten von Luft, Sauerstoff oder ozonisierter Luft in auf 120—150° C erwärmten rohen Buchen- bezw. Birken- bezw. Fichtenholztee gewonnene Präparate, welche den natürlichen Humuskörpern ähnlich sein sollen.

In Reihe 119 Beijerincksche Mannitlösung mit Pinacid und Eisentonerdelösung.

Nach der Sterilisation wurden die Nährflüssigkeiten mit Azotobacter-Reinkultur geimpft und nach 14tägigem Stehen bei 25° C auf Stickstoff untersucht. Das Ergebnis des Versuches folgt umstehend (Tabelle p. 370):

Der Versuch führt zu folgenden Feststellungen:

1) Die in Reihe 110 verwendete Humussäure wirkte in Übereinstimmung mit ihrem Verhalten in Versuch VI besser als die in Reihe 111 zugesetzte Humussäure.

2) Roh wirkte die Humussäure weit stärker als nach dem Auskochen mit 10-proz. Salzsäure, ein Ergebnis, welches mit den Feststellungen von Krzeminiewski übereinstimmt.

3) Die Unterschiede zugunsten der in Reihe 110 verwendeten Humussäure sind durch das Auskochen mit Salzsäure verschwunden. Die Hauptträger der Wirksamkeit müssen demnach den Humussäuren durch die Salzsäure entzogen sein.

4) Die von der chemischen Fabrik in Flörsheim künstlich hergestellten humusähnlichen Präparate haben so gut wie gar nicht gewirkt. Daß das nicht auf ihren Gehalt an Hemmungsstoffen zurückzuführen ist, wird der nachfolgende Versuch zeigen.

5) Die neben Phosphorsäure auch Eisen, Tonerde und Kieselsäure enthaltende Nährflüssigkeit nach Kaserer hat in unserem Falle vollständig versagt.

6) Unverkennbar begünstigt dagegen eine alkalische, Eisen- und Tonerdephosphat in Lösung enthaltende Nährflüssigkeit die Azotobacter-Entwicklung und Stickstoffsammlung.

Versuch XV.

Der Versuch gelangte wieder mit Beijerinckscher Mannitlösung unter Verwendung verschiedener Zusätze zur Durchführung. Die meisten der letzteren stimmten mit jenen des Vorversuches überein. Neu hinzu traten nur:

1) Eine aus Mistbeeterde gewonnene, durch wiederholtes Auflösen in

Reihe	Nährlösung	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit mg	Entwicklung auf Agarnährboden[2]
109	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung	Keine Entwicklung	1,14 ± 0,12	0
110	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 0,1 g stark wirkende Humussäure	Schnelle Entstehung einer geschlossenen Azotobacterhaut. Unter dem Mikroskop gesunde Mastformen von Azotobacter chroococcum überwiegend	11,74[1] ± 0,18	†††
111	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 0,1 g schwach wirkende Humussäure	Entwicklung langsamer. Beim Versuchsabschluß jedoch makroskopisch und mikroskopisch dasselbe Bild wie in Reihe 110	5,92[1] ± 0,93	†††
112	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 0,1 g durch Salzsäure gereinigte, stark wirkende Humussäure	Entwicklung viel langsamer und auch beim Versuchsabschluß schwach. Unter dem Mikroskop viel Degenerationsformen sichtbar	1,97[1] ± 0,10	†
113	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 0,1 g durch Salzsäure gereinigte, schwach wirkende Humussäure	Der vorigen ähnlich	2,07[1] ± 0,19	0
114	100 ccm Lösung nach Kaserer	Keine Entwicklung	0	0
115	100 ccm 2-proz. Mannitlösung + 10 ccm der auf p. 369 beschriebenen eigenen Eisentonerdelösung	Anfangs schnelle Entwicklung, doch bald Stillstand. Die anfangs charakteristische dünne Haut löste sich bald in käsige Flocken auf. Unter dem Mikroskop viel Degenerationsformen	2,02 ± 0,07	†—††
116	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 1,0 g Fagacid	Makroskopisch keine Entwicklund sichtbar, mikroskopisch schwache Entwicklung wahrnehmbar, Degenerationsformen überwiegend	1,16 ± 0,14	†
117	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 0,1 g Birkacid	Entwicklung schwach, doch unverkennbar. Viel Schlierenbildung. Mikroskopisch Reihe 116 ähnlich	2,01 ± 0,03	†—††
118	100 ccm Beijerincksche Mannitlösung + 0,1 g Pinacid	Wie vorige Reihe	1,44 ± 0,06	†
119	100 ccm Beijerincksche Mannitlösuug + 0,1 g Pinacid + 10 ccm eigene Eisentonerdelösung	Wie Reihe 115	2,22 ± 0,14	††

Reaktion der Nährlösung am Schlusse des Versuchs überall schwach alkalisch.

---

[1] Von den gefundenen Mengen ist die in den zugesetzten 0,05 g Humussäure enthaltene ungefähre Stickstoffmenge mit 1,5 mg in Abzug gebracht. Im einzelnen sind die Zusätze nicht auf Stickstoffgehalt geprüft. Doch schwankte der Stickstoffgehalt bei

Natronlauge und Fällen mit Salzsäure von erdigen Beimengungen befreite Humussäure.

2) Thomasphosphat.

3) Eine Eisenlösung, welche neben etwas freiem Natron im Liter 1 g Eisenchlorid und als Fällungsschutz 10 g Rohrzucker enthielt. Der Natronüberschuß wurde vor der Verwendung durch Schwefelsäure annähernd neutralisiert.

Die Versuchsdurchführung entsprach jener der Vorversuche. Nur wurde bei diesem Versuche mit Azotobacter-Rohkultur geimpft, die durch Eintragung von etwas Versuchsfelderde in Beijerinck sche Mannitlösung mit Humussäurezusatz und einmaliges Überimpfen in die gleiche Nährflüssigkeit gewonnen war. Die Schlußuntersuchung fand nach zweiwöchiger Beobachtung bei 25° C statt. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung[1])	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoff-[2]) gewinn pro 1 g Mannit-mg	Entwicklung auf Agarnährboden
120	Ohne	Keine sichtbare Entwicklung	1,13 ± 0,09	0—†
121[3])	10 ccm Eisenlösung = 4,92 mg Fe_2O_3	Schnelle Entwicklung einer geschlossenen gelblichen Azotobacterhaut. Vom 4. Tage ab kein merkliches Fortschreiten mehr	7,32 ± 0,15	†††
122	10 ccm Eisentonerdelösung (siehe Versuch XIV Reihe 115)	Entwicklung viel langsamer und schwächer als in Reihe 121. Beim Versuchsabschluß keine geschlossene Haut, sondern nur Schlieren	1,24 ± 0,06	†
123	10 ccm Eisentonerdelösung + 10 ccm Kieselsäurelösung (0,2 g Kieselsäure)	Bezüglich der Entwicklung zwischen Reihe 121 und 122 stehend	5,85 ± 0,14	††
124	0,1 g rohes Birkacid	Keine Hautbildung. Beim Versuchsabschluß starke Trübung und Gasentwicklung	0,93 ± 0,14	0
125	Eisentonerdelösung + Kieselsäure + Birkacid wie in Reihen 123 u. 124	Langsame Entwicklung einer zuletzt vollständig geschlossenen Azotobacterhaut	15,97 ± 0,14	†††
126	0,1 g Humussäure aus Mistbeeterde	Schnelle Entwicklung einer schönen Azotobacterhaut	5,04 ± 0,17	†††
127	Dieselbe Humussäure nach erschöpfender Extraktion mit 10-proz. Salzsäure	Nur ganz langsame Entwicklung vereinzelter Schlieren	0,25 ± 0,09	†
128	0,1 g Thomasphosphat	Schnelle Bildung einer schönen, gelblichen Azotobacterhaut	9,84 ± 0,21	†††

Die Noten zu dieser Tabelle befinden sich auf p. 372.

---

einer Reihe von näher untersuchten gereinigten Humussäuren stets zwischen 2, 3 und 4 Proz.

[2]) Beim Abschluß des Versuchs wurde von den Nährlösungen eine Platinöse voll

Die Schlußreaktion war überall schwach, in Reihe 128 ziemlich stark alkalisch. Die mikroskopische Untersuchung der Nährflüssigkeiten beim Versuchsabschluß ergab in den Reihen 121, 123, 125, 126 und 128 ganz überwiegend gut genährte Azotobacter-Bakterien im Monaden- und Diplokokkenstadium. In den übrigen Reihen trat Azotobacter gegenüber den in größerer oder geringerer Menge überall vorhandenen sonstigen Bakterien zurück.

Der Versuch führt zu folgenden Feststellungen:

1) Die günstige Wirkung der Eisenlösung bestätigte sich. Besonders wirksam erwies sich das durch Saccharosezusatz in Lösung erhaltene Eisenhydroxyd in Reihe 121, während die Eisen- und Tonerdephosphat enthaltende Lösung zurückstand. Fraglich bleibt es, ob das auf die gewählte Eisenform (Ferriphosphat), auf die Beigabe von Tonerdephosphat, oder auf die in der Tonerdeeisenphosphatlösung zur Verwendung gelangte halbe Eisenmenge zurückzuführen ist.

2) Durch Beigabe von Kieselsäure zur Tonerdeeisenphosphatlösung (Reihe 123) wurde die Wirksamkeit der Eisentonerdephosphatlösung sichtbar erhöht.

3) Rohes Birkacid (Reihe 124) und mit Salzsäure ausgezogene Humussäure (Reihe 127) blieben fast wirkungslos, während die ausschließlich durch wiederholtes Auflösen, Fällen und Abfiltrieren der erdigen Beimengungen hergestellte Humussäure (Reihe 126) deutlich wirkte.

4) Ergänzung des an sich kaum wirksamen Birkacids durch Eisentonerde- und Kieselsäurelösung führte zu sehr bedeutender Stickstoffsammlung. Nicht entwicklungshemmende Bestandteile, sondern Mangel des Birkacids an einem der zugesetzten Bestandteile verhinderten also in Reihe 124 die Azotobacter-Entwicklung.

5) Thomasphosphat, welches neben Phosphorsäure und freiem Kalk auch Eisen-, Tonerde- und Kieselsäureverbindungen enthält, vermochte die Azotobacter-Entwicklung sichtbar zu fördern.

Versuch XVI.

Der Versuch bezieht sich ebenfalls auf die Wirkung des Eisens und sucht zugleich Licht über die Bedeutung der Kieselsäure und der Tonerde für Azotobacter chroococcum zu verbreiten. Zum Versuch dienten neben Beijerinckscher Mannitlösung wieder die früher beschriebenen Lösungen. Neu trat eine durch Auflösen von 2 g Aluminiumphosphat, 1,5 g Dinatriumphosphat und 2 g Kali im Liter erhaltene Natriumaluminat enthaltende Lösung hinzu. Geimpft wurde mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum aus Versuchsfelderde. Die Tempe-

---

auf einen Agarnährboden übergeimpft, der neben Beijerinckscher Mannitlösung etwas Humussäure enthielt. In der Tabelle bedeutet:

0 = keine
† = schwache
†† = mäßige
††† = starke Azotobacter-Entwicklung auf diesem Nährboden.

[1]) Zur Sicherung der alkalischen Reaktion erhielt jeder Kolben außer den aufgeführten Zusätzen 0,1 g Soda.

[2]) Die in den Zusätzen enthaltenen Stickstoffmengen sind von den aufgeführten Werten in Abzug gebracht und zwar mit 0,1 mg Stickstoff in den Reihen 124 und 125, mit 1,62 mg in Reihe 126, mit 1,65 mg in Reihe 127

[3]) Unter Mitberücksichtigung des in der Eisenlösung enthaltenen Rohzuckers (0,1 g) beträgt der Stickstoffgewinn 6,80 mg für 1 g Kraftquelle.

ratur während der Versuchsdauer betrug ca. 25° C. Die nach 14 Tagen vorgenommene Schlußuntersuchung hatte folgendes Ergebnis:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm[1]) Beijerinckscher Mannitlösung	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn[2]) pro 1 g Mannit + Zucker
129	Ohne	Keine Entwicklung	1,14 ± 0,12
130	0,1 g mit 10-proz. Salzsäure ausgekochte Humussäure	Keine Entwicklung	0,62 ± 0,16
131	10 ccm Eisenlösung	Ziemlich schnelle Entwicklung einer gelblichen, bald in käsiges Gerinnsel zerfallenden Haut	4,12 ± 0,21
132	10 ccm Tonerdelösung	Keine Entwicklung	0,31 ± 0
133	10 ccm Kieselsäurelösung	Keine Entwicklung	1,24 ± 0,16
134	Alle Zusätze der Reihen 130—133	Schnelle Entwicklung einer geschlossenen Azotobacter-Haut	9,74 ± 0,13
135	Alle Zusätze mit Ausnahme von Humussäure	Ebenfalls schnelle Entwicklung einer geschlossenen Azotobacter-Haut, die sich jedoch bald in Schlieren und Flocken auflöst	7,16 ± 0,16
136	Alle Zusätze mit Ausnahme von Eisenlösung	Keine Entwicklung	1,85 ± 0,06
137	Alle Zusätze mit Ausnahme von Tonerdelösung	Wie Reihe 134	8,53 ± 0,49
138	Alle Zusätze mit Ausnahme von Kieselsäurelösung	Wie Reihe 134	8,73 ± 0

Die Ergebnisse des Versuches sind sehr durchsichtig und zeigen:

1) Die Notwendigkeit des Eisens, von welchem 5 mg Fe_2O_3 als gelöstes Eisenhydroxyd zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung genügten, um eine bedeutende Azotobacter-Entwicklung und Stickstoffsammlung sicherzustellen. Fehlen von Eisen verhinderte auch bei Gegenwart von gereinigter Humussäure, Tonerde und Kieselsäure das Aufkommen von Azotobacter gänzlich.

2) Gereinigte Humussäure, Tonerde und Kieselsäure waren für sich absolut wirkungslos. In den sonst vollständigen Lösungen wirkten sie anscheinend schwach, wie nachstehende Gegenüberstellung zeigt:

Reihe	Sonderbehandlung	Stickstoffgewinn in mg pro 1 g Mannit
134	Vollständige Nährlösung	9,74 ± 0,13
135	Desgl. ohne Humussäure	7,16 ± 0,16
137	Desgl. ohne Tonerde	8,53 ± 0,49
138	Desgl. ohne Kieselsäure	8,73 ± 0

Der Ausfall an gesammeltem Stickstoff stellte sich demnach:

a) Beim Fehlen von Humussäure auf 2,58 ± 0,21 mg
b) „ „ „ Tonerde „ 1,21 ± 0,51 „
c) „ „ „ Kieselsäure „ 1,01 ± 0,13 „

---

[1] Außer den aufgeführten Zusätzen überall 0,1 g Soda pro Kolben

[2] In allen Reihen, welche Humussäure erhalten haben, ist der im Humussäurezusatz enthaltene Stickstoff mit 1,65 mg pro 1 g Mannit abgezogen.

3) Ohne Eisenzusatz (Reihe 136) betrug der Mindergewinn an gesammeltem Stickstoff dagegen 7,89 ± 0,14 mg Stickstoff, ein Befund, der die besondere Wichtigkeit der Eisenverbindungen für die Azotobacter-Entwicklung ebenfalls deutlich kennzeichnet.

Versuch XVII.

An der Bedeutung des Eisens für die Entwicklung von Azotobacter chroococcum in künstlichen Nährlösungen kann schon nach den bisherigen Beobachtungen nicht gezweifelt werden. Dagegen ist die Bedeutung der Kieselsäure und der Tonerde für Azotobacter chroococcum bis jetzt weniger geklärt. Daß sie dort unwirksam bleiben, wo es an Eisen fehlt, kann die einfache Folge des Gesetzes vom Minimum sein, welches für das Zusammenwirken der Wachstumsbedingungen in der Kleinlebewelt ebenso maßgebend ist wie bei den höheren Pflanzen. Die in Versuch XVI festgestellten Wirkungen von Kieselsäure- und Tonerdezusatz in Reihe 134 (gegenüber Reihen 137 und 138) sind wieder zu gering, um als genügend gesichert gelten zu können. Daß Azotobacter chroococcum jedenfalls mit sehr wenig Tonerde und Kieselsäure auskommen kann, zeigt die durch die Vorversuche wiederholt festgestellte üppige Entwicklung in Beijerinckscher Mannitlösung, welche nur Eisenlösung enthielt. Dem nachfolgenden Versuch fällt die Aufgabe zu, die Bedeutung der Kieselsäure und der Tonerde für die Entwicklung von Azotobacter chroococcum in künstlichen Nährlösungen auf synthetischem Wege weiter zu klären. Zwecks Durchführung wurden den in 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung enthaltenen Bestandteilen (2 g Mannit und 20 mg Dikaliumphosphat) nacheinander folgende Zusätze gegeben:

1) 15 mg Fe_2O_3 als gelöstes Eisenhydroxyd. Zur Herstellung der Lösung wurden 1 g Eisenchlorid, 10 g Rohrzucker als Fällungsschutz für das Eisenhydroxyd, 0,80 g eisenfreies Natron und 2 Tropfen Schwefelsäure pro Liter Wasser verwendet. Die fertige Lösung enthielt im Liter:

0,50 g Fe_2O_3,
10,00 g Saccharose,
0,26 g freies Natron,

außerdem etwas Natriumsulfat und Natriumchlorid.

2) 0,41 mg Al_2O_3 als Natriumaluminat. Zur Herstellung der Lösung wurden 0,82 g wasserfreies Aluminiumchlorid mit soviel Natronlauge versetzt, daß der anfangs entstehende Niederschlag wieder aufgelöst wurde. Dazu waren 1,24 g NaOH erforderlich. Die zu 1 Liter aufgefüllte fertige Lösung enthielt außer 0,135 g Al_2O_3 noch 0,80 g freies Natron.

3) 60 mg SiO_2 in Form der bei Versuch XIII beschriebenen Lösung.

Den Reihen, welche keine Eisen- bezw. Tonerdelösung erhalten hatten, wurden entsprechende Mengen des Lösungsmittels zugesetzt. Um gleiche Flüssigkeitsmengen zu bekommen, wurde die Beijerincksche Mannitlösung in fünffacher Konzentration hergestellt, so daß pro Kolben nur 20 ccm verwendet zu werden brauchten. Sie wurden mit den Lösungen und mit Wasser auf 100 ccm gebracht. Im übrigen wurden die Versuche in der üblichen Weise durchgeführt. Die Anordnung und das Ergebnis ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Reihe	Zusatz zu 2 g Mannit, 0,01 g Dikaliumphosphat und 50 ccm Wasser	Gehalt an physiologisch wirksamen Bestandteilen neben Mannit und Dikaliumphosphat	Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn auf 1 g Mannit mg
139	15 ccm Eisenlösung = 7,5 mg Fe_2O_3 3 ccm Tonerdelösungsmittel	7,5 mg Fe_2O_3	In den Reihen ohne Eisen zeigte sich überhaupt keine Entwicklung. In den Reihen mit Eisen bildete sich bald eine dünne, nach wenigen Tagen zerfallende Haut. Die Tonerdebeigabe verlangsamte neben Eisen die Entwicklung sichtbar; ein Einfluß der Kieselsäure trat neben Eisen kaum hervor.	4,02 ± 0,82
140	3 ccm Kieselsäurelösung = 60 mg SiO_2 15 ccm Eisenlösungsmittel 3 ccm Tonerdelösungsmittel	60 mg SiO_2		—
141	3 ccm Tonerdelösung = ,041 mg Al_2O_3 15 ccm Eisenlösungsmittel	0,41 mg Al_2O_3		—
142	3 ccm Kieselsäurelösung = 60 mg SiO_2 3 ccm Tonerdelösung = 0,41 Al_2O_3 15 ccm Eisenlösungsmittel	60 mg SiO_2 0,41 mg Al_2O_3		—
143	15 ccm Eisenlösung = 15 mg Fe_2O_3 3 ccm Kieselsäurelösung = 60 mg SiO_2 3 ccm Tonerdelösungsmittel	7,5 mg Fe_2O_3 60 mg SiO_2		7,42 ± 0,21
144	15 ccm Eisenlösung = 15 mg Fe_2O_3 3 ccm Tonerdelösung = 0,41 mg Al_2O_3	7,5 mg Fe_2O_3 0,41 mg Al_2O_3		3,91 ± 0,41
145	15 ccm Eisenlösung = 15 mg Fe_2O_3 3 ccm Kieselsäurelösung = 60 mg SiO_2 3 ccm Tonerdelösung = 0,41 mg Al_2O_3	7,5 mg Fe_2O_3 60 mg SiO_2 0,41 mg Al_2O_3		3,50 ± 0

Auch hier ist wie in allen früheren Versuchen der Eisenzusatz ausschlaggebend. Tonerde wirkte neben Eisen eher hemmend als fördernd, während die Kieselsäure die Eisenwirkung sichtbar unterstützte.

Versuch XVIII.

Wenn rohe Humussäure vermöge ihrer Eisenverbindungen wirkt, so müssen Beziehungen zwischen dem Eisengehalt und der Wirkung verschieden reiner Humussäuren bestehen, was nach Ausweis des nachfolgenden Versuches tatsächlich der Fall ist. Für denselben fand wiederum Beijerinck sche Mannitlösung unter Zusatz verschiedener Humussäuren Verwendung. Das Ausgangsmaterial für die Gewinnung derselben bildete vorjährige Mistbeeterde, deren rohe Humussäure zum Teil als solche, zum Teil nach vorheriger oberflächlicher Reinigung durch Auflösen in verdünnter Natronlauge, Filtrieren und erneutes Fällen durch Salzsäure Verwendung fand. Ein weiterer Teil der in eben beschriebener Weise vorgereinigten Humussäure wurde mit 10-proz. Salzsäure ausgekocht. Der dabei verbleibende Rückstand fand in gewaschenem und getrocknetem Zustand Verwendung. Der beim Auskochen mit Salzsäure in Lösung gegangene Teil der Humussäure wurde durch Eindampfen des mit Natronlauge annähernd neutralisierten Lösungsmittels und Reinigung des Eindampfrückstandes mit kochendem Wasser wiedergewonnen, getrocknet und ebenfalls verwendet. Endlich trat zum Vergleich eine aus Birkacid gewonnene Fällung hinzu. Das rohe Birkacid wurde zu dem Zweck pulverisiert und mit 10-proz. Natronlauge ausgekocht. Die filtrierte Lösung wurde mit Salzsäure schwach angesäuert. Der dabei entstehende voluminöse Niederschlag fand nach sorgfältiger Auswaschung in getrocknetem und fein pulverisiertem Zustande Verwendung. Die in dieser Weise aus Birkacid gewonnene Fällung roch wie das Ausgangsmaterial immer noch teerig, ähnelte aber in allen äußeren

Eigenschaften den natürlichen Humussäuren der Ackererde sehr. Über die Zusammensetzung der als Zusatz verwendeten Humussäuren gibt die nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß:

Art der Humussäure	Gehalt an Trockensubstanz %	In der Trockensubstanz Sand %	In der sandfreien Trockensubstanz %								
			Organische Substanz	Asche	Kohlenstoff	Stickstoff	Kali	Eisenoxyd	Tonerde	Phosphorsäure	Kieselsäure
1) Rohe Humussäure aus Mistbeeterde	94,2	29,3	79,2	20,8	—	3,59	1,08	2,74	4.65	0,73	10,33
2) Durch wiederholtes Auflösen in Natronlauge und Fällen von Sand befreite Humussäure	78,9	0,8	97,7	2,3	60,5	4,10	0,22	0,65	0,36	0,53	1,01
3) Durch Auskochen des Präparates 2 mit Salzsäure gereinigte Humussäure	93,2	0,8	98,6	1,4	60,8	3,54	0,18	0,24	0,13	0,20	0,85
4) Aus Birkacid gewonnene Füllung	95,3	0,9	98,8	1,2	72,8	0,22	0,11	0,40	Spur	0,08	0,37

Bei dem salzsäurelöslichen und dem aus Eindampfrückstand wiedergewonnenen Humuspräparat reichte die vorhandene Menge zur Untersuchung nicht aus.

Die Versuchsanordnung ergibt sich aus der nachfolgenden Übersicht:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	In der zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung zugesotzten Humussäure waren enthalten mg:						
		Sandfreie Trockensubstanz	Organische Substanz	Stickstoff	Eisenoxyd (Fe_2O_3)	Tonerde (Al_2O_3)	Kieselsäure (SiO_2)	Phosphorsäure (P_2O_5)
146	Ohne	—	—	—	—	—	—	—
147	0,1 g rohe Humussäure aus Mistbeeterde	67	53,1	2,41	1 84	3,12	6,90	0,49
148	0,1 g durch wiederholtes Auflösen in Natronlauge und Fällen mit Salzsäure vorgereinigte Humussäure	78	76,2	3,20	0,51	0,28	0,79	0,41
149	0,1 g außerdem durch Auskochen mit Salzsäure gereinigte Humussäure	92	90,7	3,26	0,22	0,12	0,78	0,19
150	0 1 g des durch 10-proz kochende Salzsäure in Lösung gegangenen Humussäureanteils	—	—	—	—	—	—	—
151	0,1 g der aus Birkacid gewonnenen Humussäure	94	92,9	0,21	0,38	Spur	0,35	0,08

Nachdem die Beijerincksche Mannitlösung mit den Zusätzen sterilisiert war, wurde mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum geimpft und 14 Tage bei 25° C stehen gelassen. Dann folgte die Schlußuntersuchung mit nachfolgendem Ergebnis:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung (neben 0,1 g Soda)	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn[1] pro 1 g Mannit mg
146	Ohne	Keine Entwicklung	1,24 ± 0,11
147	0,1 g rohe Humussäure aus Mistbeeterde	Schnelle Bildung einer starken Azotobacterhaut	9,61 ± 0,11
148	0,1 g durch wiederholtes Auflösen in Natronlauge und Fällen mit Salzsäure von Sand befreite Humussäure	Desgleichen, doch wesentlich langsamer als in Reihe 147	7,76 ± 0,16
149	0,1 g durch Salzsäure ausgekochte Humussäure	Keine sichtbare Entwicklung	0,72 ± 0,16
150	0,1 g des durch Salzsäure in Lösung gegangenen Humussäureanteils	Wie in Reihe 148	8,03 ± 0,21
151	0,1 g der aus Birkacid gewonnenen Humussäure	Keine sichtbare Entwicklung	0,41 ± 0,06

Die Schlußreaktion war in allen Reihen schwach alkalisch. Der beim Versuchsabschluß mit einer Platinöse Kolbeninhalt geimpfte Agarnährboden zeigte in den Reihen 147, 148 und 150 starke, in den Reihen 146 und 151 keine, in Reihe 149 nur schwache Entwicklung von Azotobacter.

Die Beziehungen zwischen Wirksamkeit und Reinheit der Humuspräparate treten sowohl in dem Entwicklungsverlauf der Bakterien, wie auch in den Zahlenergebnissen des Versuches unverkennbar zutage. Von dem Gehalte an organischer Substanz und an Stickstoff ist der Wirkungswert der Humussäuren ganz unabhängig. Deutlich sind dagegen die Beziehungen zwischen ihrer Wirkung und ihrem Gehalt an Eisen. Die Eisenmenge von 0,51 mg in Reihe 148 ist für eine normale Entwicklung von Azotobacter chroococcum offenbar schon unzureichend. Bei 0,38 bezw. 0,22 mg Eisen auf 100 ccm Beijerinck sche Mannitlösung in den Reihen 151 bezw. 149 findet überhaupt keine sichtbare Azotobacter-Entwicklung mehr statt. Dabei muß die Frage offen bleiben, ob es sich nur um quantitative oder auch um qualitative, in der Form des Eisens begründete Wirkungsverschiedenheiten handelt. Aus den obigen Zahlen ergibt sich nun allerdings auch, daß der Gehalt der Humuspräparate an Tonerde, Phosphorsäure und Kieselsäure überall dem Eisengehalt entspricht. Daß aber diese Stoffe gegenüber dem Eisen von zurücktretender Bedeutung für die Azotobacter-Entwicklung in Beijerinck scher Mannitlösung sind, wurde durch frühere Versuche zur Genüge dargetan. Der Befund bestätigt demnach durchaus die früheren Feststellungen, nach welchen die physiologische Wirkung der Humussäuren auf Azotobacter chroococcum überwiegend auf ihren Gehalt an Eisenverbindungen zurückzuführen ist. Ob daneben die Kieselsäure nicht eine gewisse Bedeutung besitzt, wird noch zu erörtern sein.

---

[1] Die in den Zusätzen enthaltene Stickstoffmenge ist in den Reihen 147—149 mit den ermittelten Werten in Reihe 150 mit 3 mg Stickstoff für 1 g Humussäure bereits in Abzug gebracht

Versuch XIX.

Der Versuch gelangte wieder mit Beijerinckscher Mannitlösung und Azotobacter chroococcum in Reinkultur in der üblichen Weise zur Durchführung. Gereinigte und infolgedessen an Eisen verarmte Humuspräparate müssen nach den bisherigen Feststellungen die volle Wirksamkeit durch Beigabe von eisen- und evl. kieselsäurehaltigen Zusätzen wiedererlangen. Daß diese Annahme tatsächlich zutrifft, dafür sprechen bereits die Versuchsreihen 125 und 134. Der nachfolgende Versuch prüft diese Frage weiter und unterzieht zugleich die Wirkung von Kieselsäurelösungen einer nochmaligen Prüfung. Als Humussäuren fanden Verwendung:

1) Die in Reihe 149 verwendete, durch Auskochen mit Salzsäure gereinigte Humussäure aus Mistbeeterde.

2) Die in Reihe 151 verwendete Birkacidfällung.

Beide vermochten in Versuch XVIII keine Azotobacter-Entwicklung in Beijerinckscher Mannitlösung hervorzurufen. Die als Zusatz verwendete Eisen- und Kieselsäurelösung entspricht der der Vorversuche. Anordnung und Ergebnis des Versuches sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung		Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit und Zucker mg
152[1])	0,1 g mit kochender Salzsäure gereinigte Humussäure	Ohne	Ganz langsame und schwache Schlierenbildung	2,23 ± 0,19
153		15 mg Fe_2O_3 als eigene Lösung	Schnelle Entwicklung einer schönen, starken, geschlossenen Azotobacterhaut	10,30 ± 0,05
154[1])		0,1 g Kieselsäurelösung	Langsame Bildung einer dünnen Bakterienhaut	2,23 ± 0,19
155		15 mg Fe_2O_3 als eigene Lösung + 0,1 g Kieselsäurelösung	Wie Reihe 153	11,01 ± 0,14
156[1])	0,1 g Humussäure aus Birkacid	ohne	Langsame und schwache Bildung von Bakterienschlieren	1,88 ± 0,14
157		15 mg Fe_2O_3 als eigene Lösung	Wie Reihe 153	10,54 ± 0,12
158[1])		0,1 g Kieselsäurelösung	Wie Reihe 154	3,56 ± 0,15
159		15 mg Fe_2O_3 als eigene Lösung + 0,1 g Kieselsäurelösung	Wie Reihe 153	11,46 ± 0

Im Gegensatze zu Versuch XVIII zeigt sich eine schwache Wirkung der gereinigten Humussäure und des Birkacids, die durch Zugabe von gelöster Kieselsäure in Reihe 158 sogar noch eine kleine Steigerung erfährt.

---

[1]) Diese Reihen erhielten das Lösungsmittel für Eisenhydroxyd (Natron, Saccharose und Chlornatrium) in derselben Menge wie die Reihen mit Eisenlösung.

Der Widerspruch ist nur scheinbar und erklärt sich dadurch, daß das verwendete Natron nach Ausweis der vorgenommenen Prüfung Spuren von Eisen enthielt. Der Befund bestätigt im übrigen alle Erwartungen. Die an sich unwirksamen Humuspräparate tun sofort ihre volle Schuldigkeit, sobald ihnen das erforderliche Eisen beigemengt wird. In Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen ergibt sich weiter, daß die gelöste Kieselsäure besonders in Verbindung mit Eisen wirkt. Ob an sich oder dadurch, daß sie das Eisen der Humussäure erst voll zur Geltung bringt, mag dahingestellt sein. —

Zusammenfassend führen die Versuche XIV bis XIX zu folgenden Schlüssen:

1) Als wirksamer Bestandteil der rohen Humussäure kommt in erster Linie das derselben beigemengte Eisen in Betracht.

2) Infolgedessen ist die Wirkung der natürlichen Humussäure ihrem Reinheitsgrade umgekehrt proportional.

3) Künstliche Humusstoffe nach Art des Birkacids wirken genau wie die natürliche Humussäure, sobald ihren Lösungen das erforderliche Eisen zugesetzt wird.

4) Auch in humussäurefreien Nährlösungen findet ausgiebige Azotobacter-Entwicklung und Stickstoffsammlung statt, sobald für die erforderliche Eisenzufuhr Sorge getragen wird.

5) Die den rohen Humussäuren stets in großer Menge beigemengten Kieselsäure- und Tonerdeverbindungen treten dem Eisen gegenüber weit an Bedeutung zurück. Eine gewisse fördernde Wirkung der Kieselsäure ist aber unverkennbar, während ein Nutzen der Tonerde nicht festgestellt werden konnte. Die Frage, ob sie vollständig entbehrlich ist, soll durch die Versuche nicht entschieden werden. Jedenfalls sind aber die für Azotobacter chroococcum erforderlichen Mengen so gering, daß der Bedarf aus den winzigen Mengen, die in Wasser und den Glaswandungen zur Verfügung stehen, gedeckt wird.

Versuch XX.

Für die erforderliche Eisenmenge gibt der Versuch XVIII bereits einige Anhaltspunkte. Er zeigte, daß durch weniger als 0,5 mg Fe_2O_3 auf 100 ccm Beijerinck sche Mannitlösung die Azotobacter-Entwicklung sehr gehemmt wurde, während eine Steigerung über 0,5 mg Fe_2O_3 hinaus sehr fördernd wirkte. Wahrscheinlich kommt es aber nicht allein auf die Menge, sondern auch auf die Form des Eisens an, eine Frage, die durch die nachfolgenden Versuche beantwortet werden soll. Der erste derselben gelangte mit Beijerinck scher Mannitlösung, die mit den in der Tabelle aufgeführten Zusätzen versehen war, zur Durchführung. Geimpft wurde mit Reinkultur von Azotobacter chroococcum; im übrigen war die Versuchsdurchführung die übliche. Die Schlußergebnisse folgen (p. 380):

Der Einfluß der Menge ist unverkennbar, wiewohl schon recht geringe Zugaben (0,3 mg Fe_2O_3) eine deutliche Azotobacter-Entwicklung und Stickstoffsammlung bedingen. Aber auch die Form der Eisenverbindungen ist unserer Erwartung entsprechend für den Wirkungswert wichtig. Von den geprüften Eisensalzen reicht in bezug auf Wertigkeit keins an das Thomasphosphat heran. Inwieweit die Unterschiede zwischen den Zusätzen in den Reihen 163 bis 165 typisch sind, mag zunächst dahingestellt bleiben.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit mg
160	0,3 mg Fe_2O_3 als Thomasphosphat	Ganz langsame, zuletzt jedoch deutliche Entwicklung	5,45 ± 0,26
161	1,5 mg Fe_2O_3 als Thomasphosphat	Erheblich schnellere und stärkere Entwicklung	9,07 ± 0,11
162	15 mg Fe_2O_3 als Thomasphosphat	Schnelle Bildung einer vollständig geschlossenen Azotobacterhaut	11,64 ± 0,12
163	1,5 mg Fe_2O_3 als Eisenoxydphosphat	Nur in 1 Kolben schwache Entwicklung	1,93 ± 0,48
164	1,5 mg Fe_2O_3 als Eisenoxydulphosphat	Überall schwache Entwicklung	2,58 ± 0,18
165	1,5 mg Fe_2O_3 als frisch gefälltes Eisenhydroxyd	Überall ganz schwache Entwicklung	1,48 ± 0,15

Versuch XXI.

Der Versuch, eine Fortsetzung des vorhergehenden, bezieht sich ebenfalls auf den Wirkungswert verschiedener Eisenverbindungen, von denen je 15 mg Fe_2O_3 als Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung verwendet wurden. Die Durchführung erfolgte mit Azotobacter-Reinkulturen in der üblichen Weise, nachdem die in der Tabelle aufgeführten Zusätze mit der Beijerinckschen Mannitlösung sterilisiert waren. Das Ergebnis ist nachfolgend zusammengestellt:

Reihe	Der Eisenzusatz[1]) (15 mg Fe_2O_3 zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung) wurde gegeben als	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf	Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit mg
166	Eisensilikat	Starke und schnelle Entwicklung einer zuletzt in kleinere Stücke aufgelösten Azotobacterhaut	5,36 ± 0,16
167	Eisenoxydcitrat	Entwicklung schwach in Form von weißen käsigen Flocken. Keine Haut	1,89 ± 0,17
168	Eisenoxydtartrat	Zwischen 166 und 167 stehend	3,61 ± 0
169	Eisenoxydultartrat	Desgl.	2,89 ± 0,06
170	Glyzerinphosphorsaures Eisen	Desgl.	2,27 ± 0,12
171	Eigene Eisenlösung	Schnelle Entwicklung einer starken geschlossenen, zuletzt in Stücke aufgelösten Azotobacterhaut	7,88 ± 0,05
172	Eisenoxydphosphat	Wie Reihe 168	2,17 ± 0

Wieder zeigt sich, daß gleiche Eisenmengen je nach der Form der Verbindung einen sehr verschiedenen Wirkungswert besitzen. An der Spitze steht die eigene Lösung, welche bei alkalischer Reaktion Eisenhydroxyd durch Vermittlung von Zucker gelöst enthält. Nächstdem ist Eisensilikat am hochwertigsten, ein Befund, der die besonders günstige Wirkung des Thomasphosphats auf die Azotobacter-Entwicklung in Beijerinckscher Mannitlösung erklären dürfte. Die sonstigen geprüften Verbindungen stehen im Wirkungswert weit zurück. Insbesondere erweisen sich die organischen Eisensalze wenig wirksam. Reihe 172 zeigt, daß die mit Eisen verbundene Phosphorsäure an sich bedeutungslos ist, Reihe 169, daß auch Ferroverbindungen nützlich wirken können.

---

[1]) Überall außerdem 0,1 g Soda.

Versuch XXII.

Der Versuch setzt die Prüfung der Einwirkung steigender Eisenmengen und verschiedener Eisenformen auf die Azotobacter-Entwicklung fort. Das Eisen wurde als festes Eisensilikat, als gelöstes Eisenhydroxyd und Eisenphosphat zugesetzt. Letzteres wurde in Lösung verwendet. Sie wurde wie unsere bekannte Eisenlösung hergestellt, nur wurde nicht mit Natronlauge, sondern mit Dinatriumphosphat gefällt. Die entstehende Fällung wurde durch etwas Natronlauge wieder aufgelöst. Die fertige Lösung enthält Eisenchlorid, phosphorsaures Eisen, Natriumchlorid und phosphorsaures Natron. Die Versuchsdurchführung erfolgte in der üblichen Weise nach folgendem Plan, der zugleich das Ergebnis des Versuches enthält:

Reihe	Zusatz zu 100 ccm Beijerinckscher Mannitlösung	Bemerkungen über den Entwicklungsverlauf
173	0,1 mg Fe_2O_3 als Eisensilikat	Schnelligkeit und Stärke der Entwicklung stehen in deutlichster Beziehung zur Eisensilikatgabe. Bei Reihe 173 nur schwache, in Reihe 176 starke Entwicklung einer geschlossenen Azotobacterhaut. Reihe 174 bildet einen 173, Reihe 175 einen 176 angenäherten Übergang
174	1,0 „ „ „ „	
175	10,0 „ „ „ „	
176	100,0 „ „ „ „	
177	0,1 mg Fe_2O_3 als Eisenhydroxydlösung	Auch hier steht die Entwicklung in engster Beziehung zur Eisengabe. Doch hat sich das Eisen in dieser Form unverkennbar wirksamer erwiesen, so daß Reihe 177 mindestens so starke Entwicklung wie Reihe 174 zeigt, während Reihe 178 zwischen 175 und 176 steht. Reihe 179 zeigt eine ganz starke geschlossene und gelbliche Bakterienhaut
178	1,0 „ „ „ „	
179	10,0 „ „ „ „	
180	1,0 mg Fe_2O_3 als Eisenphosphatlösung	Hier entspricht die Entwicklung durchaus der in den Reihen mit gleichen Zusätzen an Eisenhydroxydlösung
181	10,0 „ „ „ „	
182	Das Lösungsmittel der Eisengabe in Reihe 177	Vereinzelte Bakterienschlieren sind überall sichtbar, doch ist die Entwicklung noch erheblich schwächer als in Reihe 173.
183	„ „ „ „ „ „ 178	
184	„ „ „ „ , „ 179	

Von einer Stickstoffbestimmung wurde abgesehen, da die augenscheinlichen Entwicklungsunterschiede schon genügend charakteristisch waren. Daß das Lösungsmittel für Eisen (Natron, Rohrzucker und etwas Chlornatrium) an sich schon eine schwache Azotobacter-Entwicklung ermöglichte, ist offenbar auf die Verwendung nicht ganz eisenfreien Natrons zurückzuführen. Im übrigen bestätigen die Ergebnisse die auf Grund der Versuche XVIII und XIX gewonnene Auffassung, die sich in folgendem zusammenfassen läßt:

1) Zwischen Eisengehalt der Nährlösung, Azotobacter-Entwicklung und Stickstoffsammlung bestehen Beziehungen. Das Optimum liegt bei Eisensilikat oberhalb 10 mg Fe_2O_3 auf 100 ccm Beijerinck sche Mannitlösung.

2) Je nach der Form des Eisens wechselt seine Wertigkeit. Am wirksamsten erwies sich eine alkalische Lösung, in welcher Eisenhydroxyd durch Rohrzucker gelöst ist. Dann folgte Eisensilikat, während alle übrigen Eisenverbindungen weit zurückstanden. Auch Thomasphosphat wirkte stark, was zum Teil auch auf seinen Gehalt an Kieselsäure und basischem Kalk zurückzuführen sein dürfte.

IV. Zusammenfassender Rückblick auf die Ergebnisse.

Die mitgeteilten Untersuchungen bestätigen zunächst die Richtigkeit älterer Beobachtungen, nach welchen Azotobacter chroococcum in reiner Beijerinckscher Mannitlösung kein nennenswertes Wachstum zeigt, während es zu einer üppigen Entwicklung kommt, sobald der Nährlösung Erdboden zugesetzt wird. Die wirksamen Bodenbestandteile sind unlöslich, während der wässerige Bodenauszug wenig oder gar nicht wirkt. Weiter konnte in Übereinstimmung speziell mit Krzeminiewskis Befund gezeigt werden, daß die aus dem Boden gewonnenen rohen Humussäuren in Beijerinckscher Mannitlösung sowohl die Azotobacter-Entwicklung als auch die Stickstoffsammlung außerordentlich begünstigen. Aber die Humussäure wirkt dabei nicht als solche, sondern das der rohen Humussäure beigemengte Eisen ist Träger der Reizwirkung. Vielleicht wirkt auch die Kieselsäure etwas mit, doch tritt ihre Bedeutung gegenüber der des Eisens vollständig zurück. Daß die Wirksamkeit der Humussäuren mit fortschreitender Reinheit abnimmt und künstlich gewonnene Humussäuren ganz unwirksam sind, erklärt sich aus ihrem Mangel an Eisen. Setzt man es in ausreichender Menge und passender Form zu, so bleiben die gereinigten und künstlichen Humusstoffe in bezug auf azotobacterfördernde Wirkung nicht hinter den aus Boden gewonnenen rohen Humussäuren zurück. Auch der Zusatz von Eisenverbindungen allein genügt, um in Beijerinckscher Mannitlösung durchaus normale Azotobacter-Entwicklung und starke Stickstoffsammlung zu erzielen. Der Wirkungswert des Eisens ist je nach seiner Form verschieden. Besonders zweckdienlich erwies sich eine alkalische Lösung, welche Eisenhydroxyd durch Vermittlung von Rohrzucker gelöst enthält. Auch kieselsaures Eisen wirkte stark. Darauf ist offenbar die ausgesprochene Be-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

günstigung der Azotobacter-Entwicklung durch Thomasphosphatzusatz zurückzuführen. Alle übrigen geprüften Eisenverbindungen bewährten sich weit weniger, ohne jedoch vollständig unwirksam zu sein.

Die unmittelbare praktische Tragweite der Krzeminiewskischen Beobachtungen erfährt durch diese Feststellungen eine gewisse Einschränkung. Denn alle Ackerböden sind so reich an Eisenverbindungen, daß der Bedarf der Kleinlebewesen an Eisen stets vollauf gedeckt werden dürfte. Die Hoffnung, mit Hilfe der von Krzeminiewski entdeckten Humuswirkung neue Mittel zu finden, um auch unter feldmäßigen Vorbedingungen die Stickstoffsammlung durch Azotobacter chroococcum zu steigern, wird daher vergeblich gewesen sein.

Daß das Eisen bei Ausübung seiner Reizwirkung nur als Nährstoff für Azotobacter chroococcum wirkt, ist nicht wahrscheinlich. Vor allen Dingen liegt dafür das Eisenoptimum zu hoch. Sahen wir doch, daß z. B. mit 7,5 mg Fe_2O_3 pro 1 g Mannit nicht einmal das Optimum an Eisen erreicht ist. Der Stickstoffgewinn pro 1 g Mannit übersteigt 10 mg selten. Diese Stickstoffmenge entspricht etwa 60 mg Pilzeiweiß. Nimmt man an, daß die Azotobactertrockensubstanz in Übereinstimmung mit Hefentrockensubstanz zu ca. 70 Proz. aus Eiweiß besteht, so würde die auf 1 g Mannit entfallende Menge von Azotobactertrockensubstanz auf 80 bis 90 mg zu beziffern sein. Der Eisengehalt der Bakteriensubstanz bleibt aber meist unter 1 Proz.[1]), würde also für die obige Azotobactermasse weniger als 1 mg betragen. Daß zur Deckung dieses Eisennahrungsbedarfs von Azotobacter chroococcum ein winziger Bruchteil der 15 mg Fe_2O_3 enthaltenden Eisengabe genügt, dürfte also kaum zweifelhaft sein. Es ist also wenigstens wahrscheinlich, daß das Eisen die Azotobacter-Entwicklung mittelbar fördert. H. Fischer[2]) möchte den Humussäuren die Rolle von Sauerstoffüberträgern zuschreiben. Ob diese Annahme richtig ist, mag dahingestellt sein. Jedenfalls würde sie nach den mitgeteilten Befunden nicht für die Humussäuren als solche, sondern für das ihnen beigemengte Eisen gelten, welches vermöge seines chemischen Charakters für diesen Zweck besonders geeignet ist. Eine ähnliche Rolle ist dem letzteren speziell bei der Stickstoffsammlung übrigens schon weit früher zugeschrieben. So vertritt

---

[1]) Nach H. Fischer in Lafars Handb. d. techn. Mykologie. Bd 1. p. 226.

[2]) Fühlings Landw. Zeitung. 1911. p. 77.

A. A. Bonnema in No. 14 der „Chemikerzeitung" 1903 die Meinung, daß das Eisenhydroxyd der eigentliche Vermittler der Stickstoffsammlungsvorgänge ist, indem es in Berührung mit Luft stets geringe Mengen von Stickstoff in Nitrit überführt. Erst dieses, nicht der freie Stickstoff, soll dann von den Stickstoffsammlern aufgenommen werden und den Stickstoffgewinn bilden, den wir in Nährlösungen, Ackerböden und sonstigen geeigneten Medien der Tätigkeit der Bakterien zuzuschreiben gewöhnt sind. Die letzteren würden also ihren Namen nur insofern mit Recht verdienen, als sie die kontinuierlich gebildeten Spuren salpetriger Säure aufnehmen und als Pilzstickstoff festlegen. Doch kommen wir damit in das ausgedehnte Reich der unbewiesenen Annahmen, weshalb der weiteren Erörterung zunächst ein Ausbau der experimentellen Grundlagen[1]) vorausgehen mag.

Nachdruck verboten.

Was sind „Bakteroïden"?

Von Dr. **Hugo Fischer.**

Der Ausdruck „Bakteroïden" für die damals noch höchst rätselhaften und strittigen Inhaltskörperchen der Leguminosenknöllchen stammt bekanntlich von Brunchorst (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. 3. 1885. p. 241), der jene Gebilde als Eiweißspeicher ansprach; die große Ähnlichkeit mit Bakterien war auch ihm aufgefallen, doch war es ihm nicht gelungen, dieselben fortzuzüchten, so daß er ihnen die Bakteriennatur aberkannte. Schon drei Jahre darauf erschien jedoch die klassische und grundlegende Arbeit von Beijerinck (Botan. Ztg. Bd. 46, 1888. p. 725), dem mit der Reinkultur der fraglichen Gebilde zugleich der Beweis geglückt war, daß es sich wirklich um echte Bakterien handelte (über neuere Versuche, diese Bakterien mit der unzweifelhaften Schimmelpilzgattung Actinomyces, zu Unrecht auch Streptothrix genannt, in enge Beziehung zu bringen, dürfen wir wohl zur Tagesordnung übergehen).

Nun war ja die Bezeichnung „Bakteroïden" überflüssig geworden, trotzdem hat sie sich aber im wissenschaftlichen Sprachgebrauch erhalten, freilich in einem besonderen Sinne: In der richtigen Erkenntnis, daß man echte Bakterien nicht als „Bakterienähnliche" benennen dürfe, hat man den Ausdruck später nur noch auf die von der normalen Stäbchenform abweichenden Gebilde angewandt. Diese Bakteroïden sind nun freilich wieder nichts anderes, als das, was man sonst Involutionsformen nennt. Gegen diese Identifizierung ist allerdings eingewendet worden, daß die Bakteroïden noch vermehrungsfähig wären, Involutionsformen nicht mehr — aber, das ist wieder mal eine jener künstlichen Grenzen, wo die Natur keine scharfe Grenze, sondern nur kontinuierlichen Übergang kennt. Jede Involutionsform geht allmählich aus einer normalen Zelle hervor, wobei ihre Fähigkeit zur Vermehrung allmählich zurückgeht — allmählich in dem Sinne, als es immer schwieriger gelingt, erneutes Wachstum hervorzurufen. Schließlich geht eben jede Involutionsform zugrunde, wenngleich bis zu einem gewissen Stadium Weiterentwicklung unter geeigneten Bedingungen noch möglich ist. Der endgültige Beweis ist bezüglich der Knöllchenerreger noch zu erwarten, er dürfte sich mit Hilfe des eleganten Burrischen „Tuscheverfahrens" erbringen lassen; nur viel Zeit und Geduld gehört dazu.

---

[1]) Dieser Ausbau ist unterdessen erfolgt. Über das Ergebnis wird in Kürze ein Nachtrag zu dieser Arbeit veröffentlicht werden.

Sind nun die Bakteroïden (in des Wortes späterem Sinne) nichts anderes als Involutionsformen, so hat es zwar wenig Sinn, gerade die der Knöllchenbakterien mit dem besonderen Wort Bakteroïden zu belegen, während wir bei Tuberkelbazillen, Essigbakterien, Azotobacter u. a. uns des allgemeineren Ausdrucks bedienen. Indessen, der Sprachgebrauch hat sich für „Bakteroïden" entschieden, und der Sprachgebrauch ist nicht immer streng logisch, auch in der Wissenschaft nicht.

Schlimm wird aber die Sache, wenn ein Wort wie Bakteroïden von verschiedenen Seiten in zweierlei Sinne gebraucht wird; da bedarf es einer reinlichen Scheidung. Wenn der eine die normalen Stäbchen, der andere nur die veränderten Formen als Bakteroïden bezeichnet, da muß Verwirrung entstehen. Hier nur ein Beispiel:

In diesem Centralblatt, Bd. 23. p. 59—91 veröffentlichte R. E. Buchanan eine längere Arbeit: The Bacteroïds of Bacillus radicicola. Über diese ist im 113. Band des Botan. Centralbl. ein Referat erschienen, aus dessen Ausdrucksweise hervorgeht, daß der Referent mit Bakteroïden die Bakterien selbst meint, während Buchanan darunter die Involutionsformen versteht, wie insbesondere auch aus seinen Abbildungen ersichtlich ist. B. schreibt z. B. auf p. 90: „Unter den Salzen organischer Säuren bewirkt bernsteinsaures Natron etwa die üppigste Entwicklung, und die Erzeugung der größten Mannigfaltigkeit von Bakteroïden." Das Komma deutet mit Bestimmtheit an, daß sich (wie auch sonst ohne weiteres klar ist) die üppige Entwicklung auf die Bakterien, die Mannigfaltigkeit auf die Bakteroïden, im einzelnen auf die Involutionsformen, bezieht; denn mit dem Auftreten der letzteren hört die üppige Entwicklung auf. Im Referat ist sowohl dieser wie andere ähnliche Sätze in einer Form wiedergegeben, die nur verständlich wird, wenn man, entgegen der Absicht des Autors, Bakterien und Bakteroïden miteinander gleichsetzt. —

Es soll mit vorstehenden Zeilen gegen niemanden ein Vorwurf erhoben werden; obiger Fall wurde nur als ein Beispiel herausgegriffen (auch sonst werden noch öfters die Knöllchenerreger schlechthin als Bakteroïden bezeichnet), um zu zeigen, daß wir uns an eine einheitliche Bezeichnung gewöhnen müssen, und da entspricht es eben am besten dem einmal eingeführten Brauch, die Knöllchenbakterien als Bakterien und ihre Involutionsformen als Bakteroïden zu bezeichnen; sollte sich die wünschenswerte Klarheit nicht erreichen lassen, dann bliebe, Mißverständnissen vorzubeugen, nichts anderes übrig, als das Wort „Bakteroïden" ganz fallen zu lassen — und das wäre schade, denn es besitzt vor „Involutionsformen" den Vorzug der Kürze und Handlichkeit.

Nachdruck verboten.

Infektionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten.

Von **Friedrich Mühlethaler.**

Mit 5 Textfiguren.

Einleitung.

Den Zusammenhang von Kronenrosten mit Rhamnus-Aecidien stellten zum ersten Mal de Barys Versuche des Jahres 1865 fest. Seitdem haben die Untersuchungen über diese weit verbreiteten Pilze nie mehr ganz geruht.

Daß wir heute die sehr komplizierten biologischen Verhältnisse der Kronenroste vergleichsweise eingehend kennen, verdanken wir zur Hauptsache den in großem Maßstabe ausgeführten Untersuchungen Klebahns (8—13)[1]) und neuestens Erikssons [4. u. 5].

Aus den ersten Kulturversuchen (8—13) ergab sich zunächst die Tatsache, daß die verbreitetsten Kronenroste zwei völlig von einander unabhängigen Arten angehören, deren eine die Aecidien auf Rhamnus Frangula L., [Puccinia coronata (Corda) Kleb.], die andere diejenigen auf Rhamnus cathartica L. hervorbringt [Puccinia coronifera Kleb.].

Die Mißerfolge bei dem Übertragen des Kronenrosts von gewissen Uredowirten auf andere führten bald zu der weiteren Erkenntnis, daß die zwei eben durch Aufteilung der Puccinia coronata Corda s. lat. erhaltenen, auch morphologisch etwas verschiedenen Formen als zwei Gruppen biologischer Arten aufzufassen seien. Jede biologische Art bildet ihre Uredo- und Teleutosporen im allgemeinen auf einer besonderen Gramineengattung.

Die nähere Untersuchung dieser Spezialisationserscheinungen wurde nun außer von Klebahn ganz besonders von Eriksson durchgeführt (4 u. 5). Dessen „Neue Studien über die Spezialisierung der grasbewohnenden Kronenrostarten" (5), 1908 erschienen, ergaben für die Spezialisation der beiden Formenkreise folgendes Bild:

a) Puccinia coronata (Corda) Kleb.

1) f. sp. Calamagrostis, auf Calamagrostis arundinacea, zweifelhaft auf Cal. lanceolata, phragmitoides, calybaea, vereinzelt auf Phalaris arundinacea übertragbar.

2) f. sp. Phalaridis, auf Phalaris arundinacea, vereinzelt auf Calamagrostis arundinacea übertragen.

3) f. sp. Agrostis, auf Agrostis vulgaris und stolonifera.

b) Puccinia coronifera Kleb.

1) f. sp. Avenae, auf Avena sativa und brevis.

2) f. sp. Alopecuri, auf Alopecurus pratensis und arundinaceus.

3) f. sp. Festucae, auf Festuca elatior und gigantea.

4) f. sp. Lolii, auf Lolium perenne, in gewissen Fällen auch auf Festuca elatior übertragbar.

5) f. sp. Glyceriae, auf Glyceria aquatica.

6) f. sp. Agropyri, auf Agropyrum repens.

7) f. sp. Epigaei, auf Calamagrostis epigeios, selten auf Avena sativa übertragbar.

8) f. sp. Holci, auf Holcus lanatus.

Unter Puccinia coronata (Corda) Kleb. wären noch f. sp. Holci und f. sp. Agropyri aufzuführen, deren Selbständigkeitsgrad noch nicht genügend aufgeklärt ist. Von f. sp. Melicae ist noch nicht festgestellt, auf welcher Pflanze sie ihre Aecidien bildet.

---

[1]) No. im Literaturverzeichnis.

So namhafte Ergebnisse aber Erikssons und Klebahns Arbeiten auch zeitigten, so sehr bedürfen doch noch eine ganze Anzahl von Fragen und Beobachtungen der Untersuchung.

Einmal sind schon von Eriksson, wie oben erwähnt, mehrere Formen als weiterer Untersuchung bedürftig erklärt worden.

Des weiteren sind von einer ganzen Anzahl von Beobachtern Mitteilungen über Kronenroste auf zahlreichen Gramineen publiziert worden, deren Zugehörigkeit bisher nicht experimentell bestimmt worden ist. Desgleichen haben die in der Schweiz und anderwärts vorkommenden Aecidien auf Rhamnus alpina, pumila und saxatilis (s. Ed. Fischer, 6) noch keine Untersuchung erfahren, trotzdem aus Analogie vermutet werden konnte, daß sie einem Grasrost vom coronata-Kreis (s. lat.) angehörten.

Ferner harren der Klarlegung die biologischen Eigenschaften der Puccinia himalensis (Barcl.) Diet. und die umstrittene Puccinia Sesleriae Reichardt. Erstere, auf Rhamnus dahurica Pall. und Brachypodium silvaticum lebend, steht vielleicht einer unserer europäischen Formen recht nahe. Letztere, deren Aecidien Reichardt auf Rhamnus saxatilis hervorgebracht haben will, bedarf besonders noch experimenteller Untersuchungen.

Das Verhalten der Basidiosporen der verschiedenen Kronenroste auf anderen Rhamnus-Arten als cathartica und Frangula ist ferner ebenfalls noch fast gar nicht Gegenstand von Versuchen gewesen.

Endlich deuteten mehrere Tatsachen darauf hin, daß die Spezialisation der Kronenroste in verschiedenen Ländern auch in verschiedenem Maße und in verschiedener Weise erfolgt sei. Das eine Beispiel machte Eriksson selbst bekannt. Während dieser mit dem aus Deutschland (Greiz) stammenden Materiale von Puccinia coronifera f. sp. Lolii nur Lolium perenne, nicht aber Festuca elatior infizieren konnte, gelang ihm dies mehrmals mit analogem, von Prof. Ed. Fischer aus Bern erhaltenem Material (5.). Eine noch auffälligere Erscheinung machte Carleton (1.) bekannt, welcher mit Uredo coronifera von Avena sativa wenigstens 13 andere Gramineen infizieren konnte. Derartige Beobachtungen rechtfertigen eine Wiederholung der bereits ausgeführten Kulturversuche besonders in einem Lande wie die Schweiz mit ihren mannigfaltigen floristischen Verhältnissen.

Einige der erwähnten Fragen durch Versuche ihrer Lösung näher zu bringen, war der Zweck der vorliegenden Arbeit, die in den Sommerhalbjahren 1909 und 1910 im botanischen Institut Bern auf Veranlassung und unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Ed. Fischer ausgeführt wurde. Ihm, meinem hochverehrten Lehrer, möchte ich für die so anregende Weise der Anleitung wie für die wertvollen Ratschläge meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

An eine genaue Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ließ sich anfänglich nicht denken. Auf zahlreichen Exkursionen brachte ich nach und nach aus Mittelland, Jura und Alpen das Versuchsmaterial zusammen, wobei ich nach Möglichkeit nur solches Material in Untersuchung zog, das bei Versuchen durch seine Quantität ein einigermaßen zuverlässiges Resultat zu erreichen hoffen ließ. Diesem Grundsatz folgend, beschränkte sich die Untersuchung auf 6 Pilzformen. Eine kurze Notiz im Centralblatt für Bakteriologie usw. (16) gab Bericht über einige Resultate der Versuche des Sommers 1909.

Es bleibt mir übrig, dankend derer zu gedenken, die meiner Arbeit in mehrfacher Richtung die schätzbarste Unterstützung angedeihen ließen. Herrn Dr. Rytz in Bern bin ich zu Dank verpflichtet für die Mitteilung wertvoller Beobachtungen, sowie für die gütige Zusendung von Aecidienmaterial aus dem Oberengadin.

Daß ich die Versuche überhaupt mit so zahlreichen Versuchspflanzen durchführen konnte, verdanke ich zum guten Teil der sorgfältigen Pflege, die ihnen Herr Obergärtner Schenk angedeihen ließ. Ihm und seinen Gehilfen sei auch hier dafür bestens gedankt.

Eigene Infektionsversuche.

A. Allgemeines.

Das Infektionsmaterial wurde mit einer Ausnahme von mir selbst eingesammelt, und zwar gelangten nacheinander folgende verschiedenen Materialien zur Verwendung:

1) Teleutosporen auf Calamagrostis varia, gesammelt am 2. Mai 1909 im Creux du Van, einem Felsenzirkus im Neuenburger Jura. Dicht daneben stand eine alljährlich stark äcidieninfizierte Rhamnus alpina. Die Graminee konnte erst im Laufe des Sommers als Calamagrostis varia bestimmt werden.

2) Aecidien auf Rhamnus cathartica, 24. Mai 1909, botanischer Garten, Bern.

3) Aecidien auf Rhamnus Frangula, 1. Juni 1909, Burgäschimoos bei Herzogenbuchsee.

4) Aecidien auf Rhamnus cathartica, 5. Juni 1909, Felsenheide ob Neuenburg, von mehreren Sträuchern im Umkreis von etwa 150 m.

5) Aecidien auf Rhamnus cathartica, 11. Juni 1909, von dem gleichen Orte wie No. 4, auch von denselben Sträuchern.

6) Aecidien auf Rhamnus Frangula, 14. Juni 1909, Aareufer bei der Hunzikenbrücke oberhalb Bern.

7) Aecidien auf Rhamnus Frangula, 29. Juni 1909, Meyenmoos bei Burgdorf.

8) Aecidien auf Rhamnus alpina, 14. Juli 1909, gesammelt im Creux du Van, an anderer Stelle wie No. 1.

9) Aecidien auf Rhamnus pumila, 25. Juli 1909, von Sils-Maria im Engadin, erhalten von Herrn Dr. Rytz.

10) Aecidien auf Rhamnus alpina, 4. August 1909, les Oeuillons am Aufstieg zum Creux du Van.

11) Aecidien auf Rhamnus pumila, 11. August 1909, am Rötihorn im Diemtigental (Berner Oberland).

12) Aecidien auf Rhamnus alpina, 12. August 1909, Diemtigental.

Im Frühling 1910 stand mir folgendes, in Leinwandsäckchen im Freien überwinterte Teleutosporenmaterial zu Gebote:

13) Teleutosporen auf Calamagrostis varia, 28. Oktober 1909, les Oeuillons.

14) Teleutosporen auf Phalaris arundinacea, 5. November 1909, Meyenmoos.

15) Ebenso, 8. November 1909, Aareufer im Eiholz ob Bern.

16) Teleutosporen auf Lolium perenne und rigidum, in Versuchen erhalten.

17) Teleutosporen auf Bromus erectus, 6. November 1909, Felsenheide ob Neuenburg, neben Rhamnus cathartica, von dem Material 5 stammte.

18) Teleutosporen auf Festuca arundinacea, aus Versuchen.

19) Teleutosporen auf Festuca alpina, aus Versuchen.

Endlich wurden im Sommer 1910 noch neu in die Versuche einbezogen:

20) Aecidien auf Rhamnus alpina, 20. Juli 1910, les Oeuillons, wie No. 10 und 13.

21) Uredo auf Phalaris arundinacea, 2. August 1910, Meyenmoos, wo No. 7 und 14 gesammelt wurden.

22) Uredo auf Bromus erectus, 8. August 1910, Felsenheide ob Neuenburg, wie No. 17.

23) Aecidien auf Rhamnus pumila, 21. August 1910, von der gleichen Stelle wie No. 11, Rötihorn im Diemtigental.

Die Infektionspflanzen. Die vorliegende Arbeit erforderte aus mehreren Gründen eine große Zahl von Infektionspflanzen.

Von den verwendeten Rhamnus-Arten konnte ich einen kleinen Teil durch Einpflanzen aus dem Freien selbst beschaffen, so Rhamnus Frangula und alpina. Den weitaus bedeutendsten Teil lieferten die Handelsgärten Barbier frères in Orleans und H. Hesse in Weener a. E. Eine Anzahl Arten verdanke ich endlich der Freundlichkeit der Leitungen der botanischen Gärten Laibach, Innsbruck, Hamburg und Würzburg. In wenigen, ganz wichtigen Fällen sah ich mich genötigt, Infektionen an Rhamnuspflanzen des hiesigen botanischen Gartens, im Freien, vorzunehmen. Selbstverständlich wurde hierbei jede mögliche Vorsichtsmaßnahme getroffen, um eine Fremdinfektion zu verunmöglichen oder jedenfalls von einer gewollten Infektion unzweifelhaft unterscheiden zu können.

Eine eigene Schwierigkeit boten die Arten der cathartica-Gruppe: Rhamnus cathartica, saxatilis, dahurica und utilis. Die mir unter diesen Namen gelieferten Pflanzen konnte ich nicht mit voller Sicherheit nachbestimmen, weil sie einerseits nicht zum Blühen gelangten, Blüten auch nicht zu erhalten waren, andererseits ihr Habitus durch den steten Aufenthalt in geschlossenen Räumen nicht der normale sein konnte. Daher ist in der Beschreibung der Versuche die Angabe des Ursprungsortes der Versuchspflanzen durchgeführt.

Die Gramineen konnten mit wenigen Ausnahmen aus Samen aufgezogen werden. Eine ganz besondere Freude bereitet es mir, hier die Bereitwilligkeit und freundliche Zuvorkommenheit hervorzuheben, mit der mir die schweizerische Samenuntersuchungsanstalt in Zürich den weitaus größten Teil der notwendigen Gramineensamen zur Verfügung stellte. Den Rest verschafften mir in freundlicher Weise die botanischen Gärten von Göttingen und Bern, sowie die landwirtschaftlichen Akademien von Hohenheim und Tabor. Allen diesen Stellen spreche ich dafür den verbindlichsten Dank aus.

Bis zur Benützung wurden die Versuchspflanzen in einem halbgeschlossenen Raume gehalten, zur Verhütung von Fremdinfektionen, wobei allerdings lästige Nachteile in Kauf genommen werden mußten. Namentlich befanden sich viele Gramineen nie in gesundem Zustande und gingen leicht ein. Nach meinen Beobachtungen ist es zwar nicht wahrscheinlich, daß dieser kränkelnde Zustand gewisser Versuchspflanzen ihre Infizierbarkeit beeinflußte; jedenfalls hat er diese nicht befördert. Hingegen ist diese Schwierigkeit an manchen vielleicht auffallenden Lücken in der Auswahl der Versuchspflanzen für gewisse Versuchsreihen schuld. Auch fußt die Auswahl der Arten der Gattung Rhamnus nicht etwa auf einem bestimmten Plane; ich suchte mir vielmehr alle irgendwie erhältlichen Arten zu beschaffen.

Die Versuchsanordnung. Die Versuche wurden stets im Laboratorium eingeleitet, und dabei wurde im wesentlichen das im hiesigen Institute bewährte Verfahren befolgt.

Bei Versuchen mit Teleutosporen legte ich die mit solchen behafteten

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Halme 4—12 Stunden in Wasser. Die so eingeweichten Halme legte oder befestigte ich über die jungen Blätter oder die sich eben öffnenden Knospen der Versuchspflanze, die zugleich mit Wasser mäßig überstäubt wurde, worauf die Pflanze unter Verschluß kam. Dies geschah durch eine übergestülpte, mit feuchtem Filtrierpapier ausgekleidete Glasglocke. War die Infektion erfolgreich, so mußten später die Pykniden in reihenartigen Gruppen, quer über Blätter oder ganze Zweige, auftreten, eine wertvolle Kontrolle. 3 Tage nach der Infektion kamen Halme und Filtrierpapier weg, denn in dieser Zeit hatten die Basidiosporen gekeimt, und am folgenden Tage wurde die Versuchsreihe in eine Isolierzelle versetzt. Täglich oder wenigstens alle 2 Tage geschah von da an die Beobachtung.

Etwas abweichend wurde bei den Aecidien- und Uredoversuchen verfahren. Das Infektionsmaterial gelangte in einen mit Wasser gefüllten Glaskolben. Nach längerem Schütteln enthielt dann das Wasser einen Teil der Sporen suspendiert, worauf die Versuchspflanzen mit dieser Flüssigkeit bestäubt wurden. Das weitere Verfahren unterschied sich nicht von dem oben beschriebenen, nur unterließ ich bei den Uredoversuchen des Sommers 1910 das Auskleiden der Glasglocken mit feuchtem Filtrierpapier, weil den Uredosporen eine allzu feuchte Atmosphäre beim Keimen nicht zuzusagen schien.

B. Beschreibung der Infektionsversuche.

Nach der Wahl des hauptsächlichen Aecidienwirtes gruppieren sich die von mir in den Versuchen verwendeten Kronenroste in solche mit:

1) Aecidium auf Rhamnus Frangula, [Puccinia coronata (Corda) Kleb.].

2) Aecidium auf Rhamnus cathartica, [Puccinia coronifera Kleb.].

3) Aecidium auf Rhamnus alpina und pumila.

Meine Versuche sind im folgenden nach diesem Gesichtspunkt geordnet.

1. Aecidium auf **Rhamnus Frangula.**

Auf meinen Exkursionen fand ich häufig Grasroste, die diesem Formenkreis angehören mußten, auf Phalaris arundinacea, Agrostis stolonifera und Holcus lanatus, jedoch nur die ersteren in genügender Menge, um Versuche einzuleiten. Auch die angestellten Aecidienversuche lieferten nur f. sp. Phalaridis.

Versuchsreihe I.

Am 1. Juni 1909 sammelte ich im Burgäschimoos bei Herzogenbuchsee Aecidienmaterial 3[1]) und übertrug es am 2. Juni auf folgende Gräser:

Agrostis stolonifera, Calamagrostis lanceolata, Anthoxanthum odoratum, Phalaris arundinacea, Holcus mollis.

Die Infektion führte einzig zu einem schwachen Erfolg auf Anthoxanthum, wo am 15. Juni 2 Uredolager erschienen, die sich nicht vermehrten und am 5. Juli von Ungeziefer ausgefressen waren. Dieser schwache Erfolg hängt wohl damit zusammen, daß die Aecidiosporen am 2. Juni Anzeichen von Absterben aufwiesen.

---

[1]) Diese Zahl bezieht sich auf die Liste der Materialien.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Versuchsreihe II.

Am 16. Juni 1909 infizierte ich mit Aecidienmaterial 6 folgende Gramineen:

Phalaris arundinacea, Calamagrostis lanceolata, Avena sativa, Festuca elatior und Glyceria fluitans.

Am 28. Juni brachen auf Phalaris arundinacea die ersten Uredolager hervor, bis zum 30. Juni bedeckte sich die ganze Pflanze mit zahllosen Lagern.

Am 20. Juli wies auch Glyceria fluitans spärliche Uredolager auf, die sich bis am 30. Juli nicht vermehrten, wo die Pflanze abzusterben begann.

Ich halte dafür, diese Lager seien die Wirkung einer Uredoinfektion von Phalaris arundinacea aus; auf Fremdinfektion können sie bei den beobachteten Vorsichtsmaßregeln kaum zurückgeführt werden.

Versuchsreihe III.

Diese Reihe, am 1. Juli 1909 mit Aecidienmaterial 7 ausgeführt, enthielt als Versuchspflanzen:

Calamagrostis arundinacea, Agrostis stolonifera, Festuca rubra und Glyceria fluitans.

Unmittelbar neben dem Rhamnus Frangulastrauch, der die Aecidien lieferte, stand Phalaris arundinacea, etwa 15 m entfernt Agrostis stolonifera, erstere äußerst stark, letztere schwach uredobehaftet. Es handelte sich demnach wohl ohne Zweifel um die f. sp. Phalaridis. Leider stand mir Phalaris arundinacea weder zu dieser, noch zur folgenden Versuchsreihe zur Verfügung.

Am 26. Juli erschien auf Calamagrostis arundinacea Uredo, doch nur wenige Lager. Die übrigen Versuchspflanzen blieben vollkommen pilzfrei.

Versuchsreihe IV.

Die in Reihe II auf Phalaris arundinacea erhaltenen Uredosporen übertrug ich am 21. Juli 1909 auf Calamagrostis Halleriana (villosa), Phalaris canariensis (2 Töpfe) und Glyceria fluitans.

Am 31. Juli zeigten die Versuchspflanzen mehr oder weniger starkes Etiolement, besonders stark die beiden Phalaris canariensis.

Am 6. August traten auf einem Blatt von Glyceria fluitans 3—4 Uredolager hervor, die sich aber bis am 26. August nicht vermehrten.

Versuchsreihe V.

Mit dem überwinterten Teleutosporenmaterial 15 infizierte ich am 31. Mai 1910:

Rhamnus	Frangula L.	(2Exempl.)	hort. Barbier, Orleans.
„	„	(1Exempl.)	Selbst gesammelt.
„	Purshiana De Cand.		hort. Barbier.
„	utilis		hort. Barbier.
„	cathartica L.		hort. Barbier.
„	dahurica		hort. H. Hesse, Weener a. E.
„	saxatilis L.		Botan. G. Hamburg.
„	alpina L.		Selbst gesammelt.
„	pumila L.		Botan. G. Innsbruck.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Rhamnus imeretina	hort. Hesse.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.

Gleichzeitig wurde, wie bei allen Teleutosporenversuchen, ein Kontrollversuch auf Objektträgern eingeleitet.

1. Juni: Die Objektträger sind reichlich mit keimenden Basidiosporen bedeckt.

6. Juni: Alle 3 Exemplare von Rhamnus Frangula zeigen vereinzelte Pykniden.

7. Juni: Alle 3 Exemplare von Rhamnus Frangula, dazu Rh. Purshiana, tragen Pykniden in dichten, reihenartig über mehrere Blätter verlaufenden Gruppen.

9. Juni: Es tragen Pykniden: Rhamnus Frangula No. 1—3, stark, Purshiana ziemlich stark, californica schwach, Alaternus schwach, erst im Aufbrechen begriffen.

10. Juni: Die Pykniden auf Rhamnus Alaternus schwärzen sich sämtlich.

14. Juni: Es erweisen sich als infiziert:

Rhamnus Frangula No. 1—3, stark, mit einzelnen Aecidien.
Rh. Purshiana, ziemlich stark, einzelne Aecidien.
Rh. californica, schwach, einzelne Aecidien.
Rh. Alaternus, schwach, Pykniden abgestorben.
Rh. Imeretina, neu, einzelne Pykniden.

16. Juni: Letztere 2 Arten leiden stark an Blattläusen, so daß weitere Beobachtung unmöglich wird.

Versuchsreihe VI.

Mit Teleutosporenmaterial 14 führte ich am 1. Juni 1910 den nachstehend beschriebenen Versuch aus. Er ist ein Parallelversuch zum vorhergehenden: gleiches Infektionsmaterial von verschiedenen Standorten wurde auf gleiche Versuchspflanzen übertragen, nämlich auf:

Rhamnus Frangula L. (2 Exempl.)	hort. Barbier.
„ „ (1 Exempl.)	hort. Hesse.
„ Purshiana DC.	hort. Barbier.
„ utilis	hort. Barbier.
„ cathartica L.	hort. Barbier.
„ dahurica	hort. Hesse.
„ saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„ Imeretina	hort. Hesse.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.

2. Juni: Der Objektträgerversuch weist reichlich ausgeworfene und keimende Basidiosporen auf.

6. Juni: Rhamnus Frangula, hort. Barbier, tragen Pykniden.

7. Juni: Es tragen Pykniden: Rhamnus Frangula, Rhamnus californica.

9. Juni: Rhamnus Frangula No. 1—3 stark befallen.
Rh. californica stark befallen.
Rh. Alaternus, Pykniden, zum Teil schon abgestorben.
Rh. Imeretina schwach aber gleichmäßig befallen.

16. Juni: Rhamnus Frangula und californica tragen offene Aecidien. Durch Schimmel, eine Erysiphacee und Blattläuse wurden die meisten Versuchspflanzen bald ihrer Belaubung beraubt.

Rhamnus Purshiana wurde in dieser Reihe nicht ergriffen. Ich führe es darauf zurück, daß die benützte Pflanze keine jungen Blätter mehr trug; die Beobachtung, daß nur junge, zarte Blätter sich durch Basidiosporen infizieren ließen, konnte ich fast bei jedem Teleutosporenversuche aufs deutlichste machen.

Versuchsreihe VII.

Am 29. Juni 1910 erntete ich die in der Reihe V auf Rhamnus Frangula, Purshiana und californica erzielten Aecidien und verwendete sie zu einem Infektionsversuch.

Versuchspflanzen: Phalaris arundinacea, canariensis, Calamagrostis arundinacea, Glyceria fluitans, Agrostis stolonifera, vulgaris, Agropyrum repens, Melica nutans.

Da das Infektionsmaterial spärlich war, so wiederholte ich am 4. Juli die Infektion mit den in Reihe VI auf Rhamnus Frangula und californica gewonnenen Aecidiosporen.

Am 15. Juli zeigten sich auf Phalaris arundinacea ziemlich zahlreiche Uredolager, die übrigen Pflanzen blieben pilzfrei, gingen übrigens bald an Etiolement zugrunde.

Versuchsreihe VIII.

Material 21, Uredo von gleicher Herkunft wie die in den Reihen III und VI verwendeten Materialien, wurde am 4. August 1910 übertragen auf Phalaris arundinacea (2 Ex.), canariensis, Calamagrostis arundinacea, Glyceria fluitans, Agrostis stolonifera (2 Ex.), vulgaris, Melica nutans.

24. August: Das eine Exemplar von Phalaris arundinacea trägt Uredo, der sich bis 31. August zu einer reichen Infektion verstärkt; das andere Exemplar und alle übrigen Versuchspflanzen, lauter schwächliche, in geschlossenem Raume aufgezogene Stöcke, blieben pilzfrei.

Die beiden letztbeschriebenen, wie überhaupt die meisten Aecidien- und Uredoversuche des Sommers 1910, lieferten nicht die erwarteten Resultate. Jedenfalls ist ein guter Teil der Mißerfolge auf Rechnung der feuchten, trüben Witterung zu setzen.

Von vorneherein mußten die Versuchspflanzen an den Gewächshäusern an Lichtmangel leiden; um so empfindlicher machte sich dabei die schlechte Witterung fühlbar. Auch im Freien, an meinen oft besuchten Beobachtungsobjekten, schienen mir mancherorts die Infektionen schwächer ausgefallen zu sein als in früheren Jahren. So trug der Rhamnus cathartica in der Felsenheide ob Neuenburg, der mir 1909 das Material zu den unten beschriebenen Versuchen lieferte, im Sommer 1910 viel weniger Aecidien, trotzdem sich rings herum die Teleutosporen in Masse vorfanden.

Die Ergebnisse der Reihen II bis VIII (von Reihe I sehen wir gänzlich ab) lassen sich in folgendes zusammenfassen: Ein im bernischen Mittelland auf Phalaris arundinacea vorkommender Kronenrost kann seine Aecidien außer auf Rhamnus Frangula auch auf Rh. Purshiana und californica hort. Barbier bilden, dazu auf Rh. Ime-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

retina hort. und wohl auch auf Rh. Alaternus wenigstens Pykniden. Diese mit Puccinia coronata f. sp. Phalaridis Kleb. identische Form kann in der Uredogeneration wahrscheinlich auf Calamagrostis arundinacea und Glyceria fluitans übergehen.

2. Aecidium auf **Rhamnus cathartica.**

Aus den hier aufzuführenden Versuchen gehen als Endergebnis 3 selbstständige Formen der Puccinia coronifera Kleb. hervor, von denen die eine ihre Uredo- und Teleutosporen hauptsächlich auf Arten der Gattung Lolium, die zweite auf Arten der Gattung Bromus, die dritte auf solchen von Festuca bildet. Nach diesem Gesichtspunkt ordnen sich die unten beschriebenen Versuche.

a) Uredo- und Teleutosporen hauptsächlich auf Lolium.

Versuchsreihe IX.

Aecidienmaterial No. 2 sammelte ich am 24. Mai 1909 im botanischen Garten in Bern. Der Versuch war dazu bestimmt, den Uredowirt zu ermitteln. Im Freien erkannte ich als mutmaßlichen Uredowirt, im Herbst 1909 erst, Lolium temulentum, der dort in der Abteilung für Giftpflanzen kultiviert wird. Der Versuch wurde am 24. Mai eingeleitet, wobei als Versuchspflanzen dienten: Lolium perenne, Festuca elatior, Holcus lanatus, Avena sativa, Alopecurus pratensis, Glyceria fluitans.

25. Mai: Die Bestäubung wird wiederholt.

3. Juni: Lolium perenne trägt mehrere Uredolager.

5. Juni: Lolium perenne trägt reichlich Uredo; eine Graminee, die als Unkraut in einem Topfe auftritt, wohl Poa annua, weist ein Uredolager auf, das aber bald verschwindet.

18. Juni: Ziemlich reichlich Uredo auf Lolium perenne, 2 vereinzelte Uredolager auf Festuca elatior; letztere vermehren sich noch etwas bis am 6. Juli.

Die Infektion auf Festuca elatior erfolgte wohl nicht direkt durch Aecidiosporen, sondern jedenfalls durch Uredosporen von Lolium perenne aus. Angesichts dieses Falles wie des analogen in Reihe II läßt sich die Frage aufwerfen, ob die Uredosporen vielleicht einen weiteren Infektionskreis besitzen als die Aecidiosporen. Steiner (18) diskutiert diese Frage für Askosporen und Konidien der Sphaerotheca Humuli. Ich möchte die Erscheinung eher auf irgendwelche Zufälligkeiten bei der Aecidieninfektion zurückführen. Meine Beobachtungen sind doch zu unvollständig, um näher darauf einzutreten.

Versuchsreihe X.

Um das Verhalten dieser Pilzform auf andern Arten der Gattung Lolium zu prüfen, sammelte ich von den in Reihe IX erhaltenen Uredosporen auf Lolium perenne und infizierte damit am 14. Juni 1909: Lolium perenne, rigidum, italicum, remotum var. aristatum.

24. Juni: Lolium rigidum trägt vereinzelte Uredolager.

25. Juni: Uredo tragen, alle mäßig: Lolium perenne, rigidum, remotum vor. aristatum.

28. Juni: Erfolg auf allen 4 Lolium-Arten und zwar: Lolium perenne stark infiziert, rigidum und italicum schwach, remotum var. aristatum stark.

Auf Lolium rigidum verstärkte sich die Infektion im Laufe des Juli noch bedeutend.

Am 6. August zeigten sich auf den 3 stark befallenen Arten zum erstenmal Teleutosporen.

Versuchsreihe XI.

Hauptsächlich um das Ergebnis der eben beschriebenen Versuchsreihe sicherzustellen, ferner um vielleicht neue Uredowirte zu finden, übertrug ich am 12. Juli 1909 von neuem die in Reihe IX erhaltenen Uredo von Lolium perenne auf folgende Versuchspflanzen: Lolium perenne, rigidum, italicum, remotum var. aristatum, Festuca elatior, Anthoxanthum odoratum, Dactylis glomerata und Phleum pratense.

21. Juli: Lolium remotum var. aristatum weist spärlichen, aber gut verteilten Uredo auf.

26. Juli: Es ist Erfolg eingetreten auf: Lolium perenne (stark), rigidum (mäßig), italicum (schwach), remotum var. aristatum (stark), Festuca elatior (schwach).

27. Juli. Auch auf Phleum pratense ist ein vereinzeltes Lager erschienen.

29. Juli. Das Uredolager auf Phleum pratense ist verschwunden; Dactylis glomerata und Anthoxanthum odoratum weisen keinerlei Infektion auf. Auf den übrigen Versuchspflanzen hat sich die Infektion verstärkt.

30. Juli: Auf Phleum pratense erscheint eine schwache Neuinfektion, die sich am 31. Juli etwas verstärkt hat, aber lokal bleibt.

2. August: Dactylis glomerata weist ebenfalls 3 Uredolager auf, die sich nicht vermehren. Bei den übrigen Versuchspflanzen ist keine Veränderung eingetreten.

3. August: Die Uredolager auf Dactylis glomerata und Phleum pratense erscheinen gebräunt und von hellgelben Höfen umgeben.

Versuchsreihe XII.

Mit Uredo von Lolium perenne und remotum var. aristatum aus Reihe X wurden am 28. Juli 1909 einige Gramineen infiziert, um den Infektionskreis nach dieser Seite abzugrenzen. Es waren: Lolium perenne, Holcus lanatus, Avena sativa, elatior und pubescens.

2. August: Die 3 Avena-Arten sind im Absterben begriffen.

5. August: Auf Lolium perenne Uredo.

Ein weiterer Erfolg wurde in dieser Reihe nicht erzielt.

Versuchsreihe XIII.

Von Lolium perenne (Reihe IX) und rigidum (Reihe X) wurden am 6. November 1909 die Teleutosporen gesammelt und als Material No. 16 in einem Leinwandsäckchen im Freien überwintert. Am 23. Mai 1910 wurde damit ein Infektionsversuch eingeleitet, der folgende Rhamnus-Arten betraf:

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Rhamnus cathartica L.	hort. Barbier.
„ utilis	hort. Barbier.
„ dahurica	hort. Hesse.
„ saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„ alpina L.	hort. bot. Bern.
„ pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„ Imeretina	hort. Barbier.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.
„ Frangula L.	hort. Hesse.
„ Purshiana DC.	hort. Barbier.

25. Mai: Die Teleutosporen des Objektträgerversuchs haben reichlich Basidiosporen ausgeworfen.

30. Mai: Pykniden treten auf bei Rhamnus cathartica (mäßig, aber verteilt), utilis (schwach), dahurica (mäßig). Bei Rh. Imeretina sind strichweise geordnete verfärbte Flecken auf mehreren Blättern zu beobachten. — Die Infektion ist recht spärlich, jedenfalls, weil recht wenig Teleutosporenmaterial vorhanden war.

4. Juni: In den hellen Verfärbungen auf Rh. Imeretina sind ebenfalls Pykniden hervorgebrochen. Rh. saxatilis ist von einer Erysiphacee befallen.

7. Juni: Auch auf Rh. saxatilis sind zahlreiche Pykniden aufgetreten.

13. Juni: Offene Aecidien sind zu beobachten auf: Rhamnus cathartica, utilis, dahurica, saxatilis und Imeretina. Auf allen übrigen Versuchspflanzen hat sich keine Spur einer Infektion gezeigt.

Versuchsreihe XIV.

In Reihe XIII wurden am 16. Juni 1910 die Aecidien auf Rhamnus cathartica, utilis hort. Barbier und saxatilis geerntet; die Aecidiosporen wurden am folgenden Tage auf folgende Gramineen verteilt:

Lolium perenne, rigidum, italicum, remotum var. aristatum, temulentum; Festuca elatior, arundinacea; Bromus erectus, Anthoxanthum odoratum, Poa annua, Dactylis glomerata, Agropyrum repens, Glyceria fluitans, Agrostis stolonifera, Phleum pratense, Holcus lanatus, Alopecurus pratensis.

25. Juni: Lolium perenne und temulentum zeigen verfärbte Flecken. Alle Versuchspflanzen sind mehr oder weniger von Schimmel befallen; Lolium remotum var. aristatum ist bereits abgestorben.

1. Juli: Es tragen Uredo: Lolium perenne (mäßig), rigidum (schwach), temulentum (ziemlich stark), Festuca elatior (schwach, aber gleichmäßig verteilt), arundinacea (schwach), Dactylis glomerata (schwach).

12. Juli: Auch Lolium italicum trägt mäßig reichlich Uredo. Auf L. temulentum hat sich der Pilz ungemein stark vermehrt, während er auf L. perenne und den übrigen befallenen Pflanzen gleich geblieben ist.

In den nächsten Tagen starben alle Versuchspflanzen, weil von Schimmel befallen, ab; deshalb konnten die Versuche nicht weiter geführt werden. Trotzdem dürfen folgende Ergebnisse als sichergestellt betrachtet werden:

Ein Kronenrost, der im botanischen Garten Bern auf Lolium (beobachtet auf L. temulentum) vorkommt, kann seine Aecidien bilden auf Rhamnus cathartica, utilis hort. Barbier, dahurica hort. Hesse, saxatilis und Imeretina hort. Barbier, dagegen nicht auf Rh. alpina, pumila, Alaternus, californica, Billardi hort. Barbier, Frangula und Purshiana. Die Aecidiosporen infizierten erfolgreich Lolium perenne, rigidum, italicum, remotum var. aristatum, temulentum, Festuca elatior und arundinacea, in einzelnen Fällen auch Dactylis glomerata und Phleum pratense.

Das gleiche Material wurde übrigens bereits von E. Fischer (6 und 7) und Eriksson (5) zu Versuchen herangezogen. Trotz seines nicht unwesentlich abweichenden Verhaltens wurde der Pilz vom letzteren zur f. sp. Lolii Erikss. gestellt.

b) Uredo- und Teleutosporen auf Bromus.

Versuchsreihe XV.

Auf einer Exkursion am 5. Juni 1909 unter der Leitung des Herrn Professor Fischer wurde die Örtlichkeit Pertuis du Soc ob Neuenburg besucht, eine Felsenheide am Jurafuß mit reicher Flora, worunter vielen xerotherm-mediterranen Elementen. An Gräsern sind besonders häufig: Festuca ovina, arundinacea, gigantea, Bromus erectus, Koeleria cristata, Sesleria coerulea, Andropogon Ischaemon, Melica nutans, ciliata, uniflora, Briza media. Rhamnus cathartica trug auf mehreren Exemplaren reichlich Aecidien, wovon ich als Material No. 4 eine Quantität einsammelte. Zum großen Teil stammte dieses Material von einem Strauch, in dessen Umgebung Bromus erectus besonders häufig vorkommt.

Am 7. Juni übertrug ich diese Aecidiosporen auf 3 Exemplare von Bromus erectus var. condensatus; die typische Art stand mir damals nicht zur Verfügung.

8. Juni: Die Infektion wurde wiederholt.

21. Juni: Alle 3 Pflanzen tragen spärliche Uredo.

23. Juni: Die Uredolager sind auf allen 3 Pflanzen zahlreicher geworden. Sie mehrten sich auch weiterhin, so daß das Material am 3. August zu einem Versuch verwendet werden konnte.

Versuchsreihe XVI.

Aecidienmaterial No. 5, am 11. Juni 1909 gesammelt, entspricht No. 4 vollständig und wurde am 12. Juni zu einem Versuch auf folgenden Versuchspflanzen benutzt: Bromus erectus var. condensatus, Festuca amethystina, ovina, alpina, Halleri, rupicaprina, heterophylla, violacea, rubra, varia, gigantea, arundinacea.

14. Juni: Infektion wiederholt.

23. Juni: Ein Uredolager ist auf Bromus erectus var. condensatus sichtbar.

24. Juni: Uredo ist auch auf Festuca varia und arundinacea aufgetreten.

25. Juni: Uredo tragen Bromus erectus var. conden-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Rhamnus cathartica L.	hort. Barbier.
„ utilis	hort. Barbier.
„ dahurica	hort. Hesse.
„ saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„ alpina L.	hort. bot. Bern.
„ pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„ Imeretina	hort. Barbier.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.
„ Frangula L.	hort. Hesse.
„ Purshiana DC.	hort. Barbier.

25. Mai: Die Teleutosporen des Objektträgerversuchs haben reichlich Basidiosporen ausgeworfen.

30. Mai: Pykniden treten auf bei Rhamnus cathartica (mäßig, aber verteilt), utilis (schwach), dahurica (mäßig). Bei Rh. Imeretina sind strichweise geordnete verfärbte Flecken auf mehreren Blättern zu beobachten. — Die Infektion ist recht spärlich, jedenfalls, weil recht wenig Teleutosporenmaterial vorhanden war.

4. Juni: In den hellen Verfärbungen auf Rh. Imeretina sind ebenfalls Pykniden hervorgebrochen. Rh. saxatilis ist von einer Erysiphacee befallen.

7. Juni: Auch auf Rh. saxatilis sind zahlreiche Pykniden aufgetreten.

13. Juni: Offene Aecidien sind zu beobachten auf: Rhamnus cathartica, utilis, dahurica, saxatilis und Imeretina. Auf allen übrigen Versuchspflanzen hat sich keine Spur einer Infektion gezeigt.

Versuchsreihe XIV.

In Reihe XIII wurden am 16. Juni 1910 die Aecidien auf Rhamnus cathartica, utilis hort. Barbier und saxatilis geerntet; die Aecidiosporen wurden am folgenden Tage auf folgende Gramineen verteilt:

Lolium perenne, rigidum, italicum, remotum var. aristatum, temulentum; Festuca elatior, arundinacea; Bromus erectus, Anthoxanthum odoratum, Poa annua, Dactylis glomerata, Agropyrum repens, Glyceria fluitans, Agrostis stolonifera, Phleum pratense, Holcus lanatus, Alopecurus pratensis.

25. Juni: Lolium perenne und temulentum zeigen verfärbte Flecken. Alle Versuchspflanzen sind mehr oder weniger von Schimmel befallen; Lolium remotum var. aristatum ist bereits abgestorben.

1. Juli: Es tragen Uredo: Lolium perenne (mäßig), rigidum (schwach), temulentum (ziemlich stark), Festuca elatior (schwach, aber gleichmäßig verteilt), arundinacea (schwach), Dactylis glomerata (schwach).

12. Juli: Auch Lolium italicum trägt mäßig reichlich Uredo. Auf L. temulentum hat sich der Pilz ungemein stark vermehrt, während er auf L. perenne und den übrigen befallenen Pflanzen gleich geblieben ist.

In den nächsten Tagen starben alle Versuchspflanzen, weil von Schimmel befallen, ab; deshalb konnten die Versuche nicht weiter geführt werden. Trotzdem dürfen folgende Ergebnisse als sichergestellt betrachtet werden:

Ein Kronenrost, der im botanischen Garten Bern auf Lolium (beobachtet auf L. temulentum) vorkommt, kann seine Aecidien bilden auf Rhamnus cathartica, utilis hort. Barbier, dahurica hort. Hesse, saxatilis und Imeretina hort. Barbier, dagegen nicht auf Rh. alpina, pumila, Alaternus, californica, Billardi hort. Barbier, Frangula und Purshiana. Die Aecidiosporen infizierten erfolgreich Lolium perenne, rigidum, italicum, remotum var. aristatum, temulentum, Festuca elatior und arundinacea, in einzelnen Fällen auch Dactylis glomerata und Phleum pratense.

Das gleiche Material wurde übrigens bereits von E. Fischer (6 und 7) und Eriksson (5) zu Versuchen herangezogen. Trotz seines nicht unwesentlich abweichenden Verhaltens wurde der Pilz vom letzteren zur f. sp. Lolii Erikss. gestellt.

b) Uredo- und Teleutosporen auf Bromus.

Versuchsreihe XV.

Auf einer Exkursion am 5. Juni 1909 unter der Leitung des Herrn Professor Fischer wurde die Örtlichkeit Pertuis du Soc ob Neuenburg besucht, eine Felsenheide am Jurafuß mit reicher Flora, worunter vielen xerotherm-mediterranen Elementen. An Gräsern sind besonders häufig: Festuca ovina, arundinacea, gigantea, Bromus erectus, Koeleria cristata, Sesleria coerulea, Andropogon Ischaemon, Melica nutans, ciliata, uniflora, Briza media. Rhamnus cathartica trug auf mehreren Exemplaren reichlich Aecidien, wovon ich als Material No. 4 eine Quantität einsammelte. Zum großen Teil stammte dieses Material von einem Strauch, in dessen Umgebung Bromus erectus besonders häufig vorkommt.

Am 7. Juni übertrug ich diese Aecidiosporen auf 3 Exemplare von Bromus erectus var. condensatus; die typische Art stand mir damals nicht zur Verfügung.

8. Juni: Die Infektion wurde wiederholt.

21. Juni: Alle 3 Pflanzen tragen spärliche Uredo.

23. Juni: Die Uredolager sind auf allen 3 Pflanzen zahlreicher geworden. Sie mehrten sich auch weiterhin, so daß das Material am 3. August zu einem Versuch verwendet werden konnte.

Versuchsreihe XVI.

Aecidienmaterial No. 5, am 11. Juni 1909 gesammelt, entspricht No. 4 vollständig und wurde am 12. Juni zu einem Versuch auf folgenden Versuchspflanzen benutzt: Bromus erectus var. condensatus, Festuca amethystina, ovina, alpina, Halleri, rupicaprina, heterophylla, violacea, rubra, varia, gigantea, arundinacea.

14. Juni: Infektion wiederholt.

23. Juni: Ein Uredolager ist auf Bromus erectus var. condensatus sichtbar.

24. Juni: Uredo ist auch auf Festuca varia und arundinacea aufgetreten.

25. Juni: Uredo tragen Bromus erectus var. conden-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

satus (mäßig stark), Festuca alpina (schwach), varia (mäßig), arundinacea (ziemlich stark).

15. Juli: Auf Festuca gigantea tritt Uredo auf, die sich bald verstärkt zu einer ziemlich reichlichen Infektion.

6. August: Eine spärliche Neuinfektion ist endlich auch auf Festuca violacea eingetreten. Die beiden letzten Fälle sind zweifellos einer Uredoinfektion von einer der gleich anfänglich ergriffenen Versuchspflanzen aus zuzuschreiben.

Als Schlußresultat ergibt sich: 1) starke direkte Infektion auf Bromus erectus var. condensatus, Festuca alpina, varia und arundinacea; 2) starke indirekte Infektion auf Festuca gigantea; 3) schwache indirekte Infektion auf Festuca violacea; 4) keinerlei Infektion auf Festuca amethystina, ovina, Halleri, rupicaprina, heterophylla, rubra.

Damit war nun keineswegs entschieden, daß eine Pilzform existiere, welche alle diese erwähnten Gräser als Uredowirte benutzen könne. Das auf mehreren Sträuchern im Umkreis von 150 m gesammelte Aecidienmaterial konnte sehr wohl mehreren biologischen Arten angehören. Ja, auch wenn die Aecidien ein und demselben Strauch entnommen worden wären, hätte dies bei dem Artenreichtum der umgebenden Grasflora noch lange keine Gewähr für die Homogenität des Aecidienmaterials geboten. Am 14. Juli 1909 untersuchte ich die nächste Umgebung des am stärksten infiziert gewesenen Rhamnusstrauchs möglichst genau. Neben einer Festuca vom ovina-Typus herrschte, wie schon oben erwähnt, Bromus erectus vor, und nach längerem Suchen fand ich auf ihr einzelne Uredolager von gleichem Aussehen wie die in Reihe XV erhaltenen. 4 Wochen später war von Bromus erectus kaum mehr ein pilzfreier Halm zu finden, und die eben auftretenden ersten Teleutosporen erwiesen deutlich die Zugehörigkeit zum Kronenrosttypus. Auf andern Gramineen gelang es mir im Jahre 1909 nicht, den Pilz zu finden. Trotzdem war ich geneigt, das in Reihe XVI auf so vielen Gramineen erhaltene positive Resultat dem Umstand zuzuschreiben, daß in dem Aecidienmateriale wenigstens 2 biologische Arten enthalten seien, von denen die eine vielleicht Bromus, die andere Festuca infiziert habe. Die Versuche des Sommers 1910 sollten darüber, wie zu hoffen war, Aufschluß verschaffen.

Versuchsreihe XVII.

Reihe XV lieferte am 3. August 1909 genügendes, wenn auch nicht reichliches Uredomaterial auf Bromus erectus zu einem Versuch auf Bromus erectus, erectus var. condensatus, sterilis, inermis, tectorum, Festuca arundinacea.

14. August: Auf Bromus erectus und sterilis ist schwache Infektion eingetreten.

19. August: Mäßig starke, aber überall ziemlich gleichmäßig verteilte Uredo ist erschienen auf Bromus erectus, erectus var. condensatus, sterilis, inermis, tectorum, also auf allen eingestellten Bromusarten. Festuca arundinacea ist pilzfrei geblieben. Letztere Tatsache wies bereits darauf hin, daß der Kronenrost auf Bromus von demjenigen auf Festuca unabhängig sein dürfte.

Versuchsreihe XVIII.

An der mehrfach erwähnten Örtlichkeit ob Neuenburg erntete ich am 6. November 1909 reichliches Teleutosporenmaterial auf einer Fläche von höchstens 1 qm, unmittelbar neben dem im Juni so stark infiziert gewesenen Rhamnus cathartica. Dieses Material No. 17 wurde überwintert und diente am 30. Mai 1910 zu einem Versuch auf

Rhamnus cathartica L.$_1$	hort. Barbier.
„ cathartica L.$_2$	hort. Hesse.
„ cathartica L.$_3$	hort. bot. Würzburg.
„ utilis	hort. Barbier.
„ dahurica	hort. Hesse.
„ saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„ alpina L.	hort. bot. Bern.
„ pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„ Imeretina	hort. Hesse.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.
„ Frangula L.	hort. Hesse.
„ Purshiana DC.	hort. Barbier.

31. Mai: Auf dem Objektträger liegen reichliche, keimende Basidiosporen.

6. Juni: Vereinzelte Pykniden auf Rhamnus cathartica hort. bot. Würzburg.

7. Juni: Vereinzelte Pykniden auf Rh. cathartica hort. bot. Würzburg und hort. Barbier, Rh. utilis hort. Barbier und saxatilis hort. bot. Hamburg.

9. Juni: Neu infiziert sind Rh. cathartica hort. Hesse und dahurica hort. Hesse.

14. Juni: Auf Rh. cathartica brechen bereits einzelne Aecidien auf. Alle Versuchspflanzen leiden stark an Schimmel und Blattläusen.

17. Juni: Auf Rh. cathartica No. 1—3, utilis hort. Barbier, dahurica hort. Hesse und saxatilis hort. bot. Hamburg sind offene Aecidien erschienen und zwar ziemlich reichlich auf cathartica, utilis hort. Barbier und saxatilis hort. bot. Hamburg.

Auf Rh. alpina, pumila, Imeretina hort. Hesse, Alaternus, californica hort. Barbier, Billardi hort. Barbier, Frangula und Purshiana waren keinerlei Zeichen von Infektion zu beobachten.

Versuchsreihe XIX.

Mit den in Reihe XVIII auf den erwähnten Rhamnusarten gewonnenen Aecidiosporen bestäubte ich am 23. Juni 1910 Bromus erectus, erectus var. condensatus, inermis, sterilis, tectorum, Festuca elatior, arundinacea, gigantea, Poa annua, Lolium perenne, Avena sativa, Alopecurus pratensis, Glyceria fluitans, Agropyrum repens, Holcus lanatus, Koeleria cristata, Andropogon Ischaemon, Melica nutans.

Bald nach Einleiten des Versuchs fingen alle Versuchspflanzen an, ein kränkliches Aussehen zu zeigen; es waren lauter junge, aus Samen gezogene, bis zum Versuch im „Kalthaus“ aufbewahrte Pflanzen, welche den durch anhaltend trübe Witterung gesteigerten Lichtmangel im Gewächshaus nicht ertrugen. Vereinzelte Uredolager auf Bromus erectus, am 11. Juli zuerst beobachtet, waren der einzige Erfolg.

Versuchsreihe XX.

Da die Reihe XIX mit einem Mißerfolg endigte, war ich genötigt, mir neues Infektionsmaterial aus dem Freien zu verschaffen, Reihe XIX sollte besonders entscheiden, ob der Bromusrost, durch den Versuch XVIII erhalten, wirklich auf Festuca überzugehen vermöge. Da im Freien gesammelte Aecidien aus den bei Reihe XVI angegebenen Gründen keinen Anspruch auf Reinheit machen konnten, mußte die Uredogeneration erwartet werden. Am 8. August 1910 sammelte ich in Neuenburg reichliches Uredomaterial auf Bromus erectus; leider standen mir an diesem Tage keine brauchbaren Festucapflanzen mehr zur Verfügung, und die Infektion beschränkte sich daher auf: Bromus erectus, erectus var. condensatus, sterilis, inermis, tectorum, secalinus, commutatus.

19. August: Auf Bromus erectus und erectus var. condensatus, tritt auf mehreren Blättern Uredo auf.

22. August: Br. erectus, erectus var. condensatus, sterilis, tectorum, secalinus und commutatus sind mäßig stark uredobehaftet. Einzig Br. inermis, das in Reihe XVII sich infizieren ließ, blieb ohne jedes Anzeichen von Infektion. Es gelang mir nicht, für dieses Verhalten irgendeine Ursache zu finden.

c) Uredo- und Teleutosporen auf Festuca.

Versuchsreihe XXI.

In der Reihe XVI ließ sich am 8. November 1909 auf Festuca arundinacea genügendes Teleutosporenmaterial zum Überwintern einsammeln, um mit diesem Material No. 18 am 6. Juni 1910 eine Reihe von Rhamnus-Arten infizieren zu können, nämlich:

Rhamnus	cathartica L. (2 Expl.)	hort. Hesse.
„	cathartica L.	hort. Barbier.
„	utilis	hort. Barbier.
„	dahurica	hort. Hesse.
„	saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„	alpina L.	Selbst gesammelt.
„	Imeretina	hort. Hesse.
„	Alaternus L.	hort. Barbier.
„	californica Eschsch.	hort. Barbier.
„	Billardi	hort. Barbier.
„	Frangula L.	hort. Hesse.
„	Purshiana DC.	hort. Barbier.

7. Juni: Die Teleutosporen auf dem Objektträger haben zahlreiche Basidiosporen ausgeworfen.

13. Juni: Rh. cathartica hort. Barbier, utilis hort. Barbier und saxatilis hort. bot. Hamburg tragen einzelne Pykniden.

14. Juni: Rh. cathartica hort. Hesse (das eine Exemplar), cathartica hort. Barbier, utilis hort. Barbier, saxatilis hort. bot. Hamburg. und Alaternus tragen Pykniden, alle in mäßig starker Anzahl.

16. Juni: Rh. dahurica hort. Hesse ist infiziert.

17. Juni: Rh. Imeretina hort. Hesse ebenfalls mit Pykniden. Die zweite Rh. cathartica hort. Hesse blieb völlig pilzfrei, wahrscheinlich weil alle ihre Blätter schon zu stark entwickelt waren, wie schon bei Beginn des Versuchs erwartet wurde. Am 28. Juni waren auf allen überhaupt ergriffenen Versuchspflanzen Aecidien aufgebrochen.

In dieser Versuchsreihe hatte die Infektion Erfolg auf Rhamnus cathartica, utilis hort. Barbier, dahurica hort. Hesse, saxatilis, Imeretina hort. Hesse, Alaternus; dagegen keinen Erfolg auf alpina, californica, Billardi hort. Barbier, Frangula, Purshiana.

Versuchsreihe XXII.

Die nicht sehr reichlichen Teleutosporen auf Festuca alpina in Reihe XVI wurden als Material No. 19 ebenfalls überwintert und sollte zu einem Parallelversuch zu Reihe XXI dienen. Bei der geringen Quantität des Infektionsmaterials konnte aber ein solcher Versuch kein zuverlässiges Resultat liefern. Ich beschränkte mich darauf, am 6. Juni 1910 mit dem Teleutosporenmaterial ein Exemplar Rhamnus cathartica L., hort. Hesse zu belegen. Am folgenden Tag hatten die Teleutosporen reichlich gekeimt; auf der Versuchspflanze blieb aber, wie erwartet, jeder Erfolg aus, aus Mangel an jungen, zarten Blättern.

Versuchsreihe XXIII.

Die Aecidien auf allen äcidientragenden Versuchspflanzen der Reihe XXI wurden am 12. Juli 1910 zu einem Infektionsversuch herbeigezogen. Da sie zu wenig reichlich zu einer Infektion auf mehreren Bromus- und Festuca-Arten waren, zog ich es vor, mit ihnen auf Festuca arundinacea Uredo hervorzurufen, die dann zu weiteren Versuchen dienen konnte. Dies gelang. Am 19. Juli erschienen auf Festuca arundinacea die ersten Uredolager, und am 25. Juli war die Versuchspflanze mit Uredolagern sozusagen bedeckt, mit denen

Versuchsreihe XXIV

am 9. August 1910 eingeleitet wurde.

Versuchspflanzen: Festuca ovina, rubra, gigantea, arundinacea, elatior, Bromus erectus, Lolium perenne.

Am 19. August brachen bei Festuca arundinacea und gigantea die ersten Uredolager hervor.

24. August: Auf den 2 genannten Festuca-Arten ist die Infektion stark geworden; weitere Pflanzen sind nicht ergriffen.

26. August: Die Infektion hat sich sowohl ausgedehnt als auch verstärkt, und infiziert sind:

Festuca arundinacea stark, gigantea sehr stark, rubra schwach, elatior schwach, Lolium perenne sehr schwach, mit einem einzigen Lager. Auf Bromus erectus und ebenso auf Festuca ovina erschien keine Uredo.

Letztere Tatsache stimmt mit der Beobachtung im Freien überein. Um den Rhamnus cathartica-Strauch herum, der jeweilen die größte Menge Aecidien lieferte, ist eine Festuca von der ovina-Gruppe ebenso häufig als Bromus erectus. Ich fand sie wohl stets mit Puccinia graminis infiziert, aber nie mit einem Kronenrost. Hingegen gelang es mir endlich am 20. Juli 1910, etwa 80 m von der ersten Örtlichkeit entfernt neben einem infizierten Rhamnus cathartica auf Festuca arundinacea Kronenrost aufzufinden.

Die Versuchsreihe XXIV darf auf besondere Beweiskraft Anspruch erheben. Zu ihr waren die allerkräftigsten Versuchspflanzen ausgesucht worden, die während der gesamten Beobachtungszeit ihr gesundes Aussehen bewahrten. Die Infektionen waren relativ sehr stark, traten überall innerhalb einer normalen Inkubationszeit zutage und hielten bis am 5. September, dem letzten Beobachtungstage, mit noch wachsender Stärke an. Bei diesen günstigen Umständen läßt es sich doch wohl rechtfertigen, wenn auf das negative Resultat dieses Versuchs bei Bromus erectus ein gewisses Gewicht gelegt wird. Unter dieser Voraussetzung ist es gestattet, aus den Versuchsreihen XV bis XXIV folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Die in der Felsenheide bei Neuenburg auf Rhamnus cathartica vorkommenden Aecidien gehören, soweit untersucht, zwei verschiedenen Kronenrosten der Spezies Puccinia coronifera Kleb. an.

2) Der eine, er sei als f. sp. Bromi bezeichnet, bildet seine Uredo- und Teleutosporen auf Bromus erectus, in meinen Infektionsversuchen auch auf Bromus erectus var. condensatus, sterilis, inermis, tectorum, secalinus, commutatus. Außer auf Rhamnus cathartica konnten seine Aecidien experimentell auf Rh. utilis hort. Barbier, dahurica hort. Hesse und saxatilis, nicht aber auf Rh. alpina, pumila, Imeretina hort. Hesse, Alaternus, californica, Billardi hort. Barbier, Frangula und Purshiana hervorgerufen werden.

3) Der andere der beiden Kronenroste benutzt als Uredowirte Festuca arundinacea, wahrscheinlich auch gigantea; außerdem gelang es, ihn auf Festuca alpina, varia, rubra, violacea, elatior, Lolium perenne (?) überzuführen, während die Infektion auf Festuca ovina, amethystina, Halleri, rupicaprina, heterophylla, Bromus erectus erfolglos blieb.

Die Infektion mit Teleutosporen rief Aecidien hervor auf Rhamnus cathartica, utilis hort. Barbier, dahurica hort. Hesse, saxalitis hort. Hamburg, Imeretina hort. Hesse, Alaternus; sie war erfolglos auf Rh. alpina, californica, Billardi hort. Barbier, Frangula, Purshiana. — Da die morphologischen Eigenschaften es gestatten, dürfen wir diesen Pilz der f. sp. Festucae Erikss. zuweisen, obschon Festuca elatior nicht sein Haupturedowirt ist.

3. Aecidium auf Rhamnus alpina und pumila.

Seit längerer Zeit schon waren Aecidien auf diesen beiden Rhamnus-Arten, sowie auf Rh. saxatilis beobachtet worden. Insbesondere erwähnt E. Fischer in „Uredineen der Schweiz“ (6) eine ganze Anzahl von Fundorten der genannten Aecidien. Es lag die Vermutung recht nahe, diese Aecidien möchten wie die übrigen Rhamnus-Aecidien einem Kronenrost angehören, der seine Uredo- und Teleutosporen auf irgendeiner Graminee der betreffenden Pflanzengesellschaften ausbilde. Ich betrachtete es nun von Anfang an als eine Hauptaufgabe, wenigstens für die Aecidien auf Rhamnus alpina und pumila folgende Fragen zu beantworten:

1) Welche Nährpflanzen kommen für den wahrscheinlich wirtswechselnden Rostpilz in Betracht?

2) Gehören die Aecidien auf beiden Rhamnus-Arten zu dem gleichen Pilze oder sind es zwei verwandte, aber selbständige Formen?

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

3) In welcher Beziehung stehen die beiden Aecidien zu denjenigen auf Rhamnus Frangula und cathartica, also zu Puccinia coronata (Corda) Kleb. und coronifera Kleb.?

Frage 2 und 3 ergaben sich aus den gegenseitigen Standortsverhältnissen. Rhamnus alpina gedeiht auf „felsigen, sonnigen Abhängen der Alpen und des Jura bis an den Fuß der Berge" (Schinz und Keller, 3. Aufl., p. 354); Rh. pumila fehlt dem Jura beinahe gänzlich und nimmt in den Alpen im allgemeinen höhere Lagen ähnlichen Charakters ein wie Rh. alpina. Beide bevorzugen Kalkboden. Rh. alpina und pumila fand ich niemals so benachbart, daß eine Infizierung beider von einem gemeinsamen Herde aus denkbar gewesen wäre. Hingegen fand ich an 3 Stellen des Jurafußes Rhamnus alpina und cathartica als Bestandteile der Buschflora der Felsenheide reichlich vermischt vorkommend. In keinem dieser 3 Fälle war Rhamnus alpina äcidientragend, stets aber cathartica. Solche kleine Beobachtungen dienten als wertvolle Fingerzeige bei der Anordnung der Versuche.

Versuchsreihe XXV.

Im Creux du Van hatte Herr Prof. Fischer eine Rhamnus alpina mehrmals mit Aecidien besetzt angetroffen und dies so reichlich, daß der Infektionsherd aller Vermutung zufolge sich in unmittelbarer Nähe befinden mußte. Am 2. Mai 1909 führte ich die erste Exkursion zu dieser Stelle aus. Der Strauch steht in 1250 m Meereshöhe und erscheint im Juli äcidienbesetzt. Am oberen Rande einer ungeheuern Schutthalde wachsend, lehnt er sich direkt an den Fuß einer 200 m hohen senkrechten Felswand an. Am besagten Tage sammelte ich dicht neben dem Strauch auf zwei dürren Gramineen zweierlei Teleutosporen. Die einen, auf Sesleria coerulea, wurden als Puccinia Sesleriae Reinhardt bestimmt. Die andern zeigten alle Eigenschaften des Kronenrostes; die Graminee dagegen konnte erst im Laufe des Sommers als Calamagrostis varia erkannt werden.

Mit den den Kronenrost tragenden Halmen, Material No. 1, belegte ich am 11. Mai 1909 ein Exemplar von Rh. pumila. Im gleichzeitigen Kontrollversuch erwiesen sich die Teleutosporen als vorzüglich keimfähig. Die Versuchspflanze stammte aus dem botanischen Garten Innsbruck und war zur Zeit des Versuchs mit lauter entwickelten Blättern besetzt.

Die Infektion blieb erfolglos.

Versuchsreihe XXVI.

Mit dem gleichen Teleutosporenmateriale wie in Reihe XXV wurden am 13. Mai 1909 abgeschnittene, unter Luftabschluß frisch erhaltene Blätter folgender Rhamnus-Arten belegt:

Rhamnus cathartica L.	hort. bot. Bern.
„ alpina L.	hort. bot. Bern.
„ pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„ Alaternus L.	hort. bot. Innsbruck.
„ carniolica	hort. bot. Laibach.
„ Frangula L.	hort. bot. Bern.

Am 16. und 17. Mai versuchte ich vergeblich, auf diesen infizierten Blättern durch die Epidermis gedrungene Keimschläuche von Basidiosporen zu finden.

Versuchsreihe XXVII.

Dasselbe Material wie oben diente am 18. Mai 1909 zu einem Versuch auf einem in der alpinen Abteilung des hiesigen botanischen Gartens eingepflanzten Rh. alpina, dessen Blätter für den Versuch noch zart genug erschienen. Der infizierte Zweig wurde mit einer Glasglocke und rings um sie angehäufter Erde vollkommen isoliert. Bisher hatte man niemals irgendwelche Spuren einer Infektion an dem Strauche beobachtet. So durfte von vornherein ein Resultat als zuverlässig angesehen werden.

19. Mai: Im Objektträgerversuch massenhaft ausgeworfene Basidiosporen.

26. Mai: Auf einem Blatt werden Pykniden sichtbar.

29. Mai: Pykniden auf 4 Blättern.

4. Juni: Pykniden auf 7 Blättern, zahlreich. Ihre Anordnung beweist, daß sie von dem Versuch herrühren. Der ganze Strauch ist vollkommen pilzfrei mit Ausnahme eben des Zweiges, auf dem der Versuch ausgeführt wurde.

7. Juni: Die ersten Aecidien brechen auf.

9. Juni: Auf allen befallenen Blättern zahlreiche Aecidien.

Damit war der Nachweis erbracht, daß die Aecidien auf Rh. alpina einem Kronenrost auf einer noch nicht erkannten Graminee angehören.

Versuchsreihe XXVIII.

Auch mit den Teleutosporen auf Sesleria coerulea wurde am 21. Mai 1909 ein Versuch auf einem Zweig von Rh. alpina im botanischen Garten eingeleitet. Trotzdem die Teleutosporen sich als keimfähig erwiesen, wurde Rh. alpina nicht befallen.

Versuchsreihe XXIX.

Am 27. Mai 1909 wurde mit dem Rest der Teleutosporen vom Kronenrostcharakter (Material No. 1 wie in Reihen XXV—XXVII) eine Versuchsreihe eingeleitet, welche das Verhalten auf einer Reihe von Rhamnus-Arten prüfen sollte.

Versuchspflanzen:

Rhamnus	cathartica L.*	hort. bot. Bern.
„	saxatilis L.	hort. bot. Innsbruck.
„	alpina L.*	hort. bot. Bern.
„	pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„	carniolica	hort. bot. Laibach.
„	Alaternus L.	hort. bot. Innsbruck.
„	Frangula L.*	hort. bot. Bern.
„	Purshiana DC.*	hort. bot. Bern.
„	crenulatus	hort. bot. Innsbruck.

Die mit * bezeichneten Arten waren im Freien wachsende Sträucher. Auch hier wurde jede mögliche Vorsicht beobachtet.

4. Juni: Auf Rh. Purshiana treten eintelne Pykniden auf.

5. Juni: Die Pykniden auf Rh. Purshiana sind zahlreich geworden; sie stehen in dichten, über ganze Zweigpartieen verlaufenden Reihen. Alle andern Versuchspflanzen sind vollkommen pilzfrei geblieben.

17. Juni: Auf Rh. Purshiana haben sich zahlreiche offene Aecidien gebildet.

An dem Resultat muß zweierlei auffallen: Der Erfolg auf Rh. Purshiana und der Nichterfolg auf Rh. alpina. Über ersteren Umstand gaben die Versuche des nächsten Frühlings endgültig Aufschluß. Daß Rh. alpina pilzfrei blieb, ist jedenfalls wie in manchen anderen Fällen auf den zu fortgeschrittenen Zustand der Blätter zurückzuführen. Rh. Purshiana, als eine Pflanze wärmerer Klimate, entfaltete eben erst ihre Blattknospen.

Versuchsreihe XXX.

Anläßlich einer am 22. Juni 1909 unternommenen Exkursion in den Creux du Van beobachtete ich· auf Rh. alpina die ersten Aecidien, die vorerst vereinzelt und zerstreut waren. Um den alljährlich stark infizierten Strauch herum fanden sich an bestimmbaren Gramineen neben Festuca ovina, silvatica, Sesleria coerulea, Elymus europaeus, Dactylis glomerata hauptsächlich Melica nutans und ganz besonders Brachypodium pinnatum[1]).

Geneigt, im letzteren den gesuchten Uredowirt zu vermuten, übertrug ich am 24. Juni 1909 die in Reihe XXVII erhaltenen, nicht reichlichen Aecidiosporen auf ein im botanischen Garten befindliches Exemplar von Brachypodium pinnatum. Ein Erfolg trat nicht ein.

Versuchsreihe XXXI.

Eine neue Exkursion nach dem Creux du Van am 14. Juli 1909 fiel in die Zeit der vollen Entwicklung der Rh. alpina-Aecidien. Neben dem mehrfach erwähnten Strauch hatte sich seit der letzten Exkursion eine Calamagrostis spec. reich entwickelt. Der genau markierte Horst, der am 2. Mai die Teleutosporen getragen hatte, gehörte ebenfalls dieser Grasart an, wie ich jetzt erkannte. Damit stimmte eine Beobachtung des Herrn Dr. Rytz in Bern überein, der im Kienthal (Berner Oberland) neben einem Bestand von Calamagrostis varia einen infizierten Rh. alpina angetroffen hatte.

Der am 15. Juli 1909 mit den gesammelten Aecidien und mit Calamagrostis varia, tenella, Melica nutans und Brachypodium pinnatum als Versuchspflanzen ausgeführte Versuch lieferte nun folgendes Resultat:

27. Juli: Calamagrostis varia trägt 3 Uredolager.

29. Juli: Auf Calamagrostis varia sind 4, auf Cal. tenella 2 Uredolager sichtbar.

31. Juli: Auf Cal. varia und tenella eine allgemeine, mäßig reichliche Infektion.

Am 9. August waren die Versuchspflanzen bereits im Absterben begriffen. Melica nutans und Brachypodium pinnatum wurden nicht von der Infektion ergriffen.

Versuchsreihe XXXII.

Von Herrn Dr. Rytz erhaltenes Aecidienmaterial auf Rh. pumila, gesammelt 25. Juli 1909 zu Sils-Maria im Oberengadin (aufgeführt als Material No. 9), diente zu einem vergeblichen Versuche auf Poa alpina und Sesleria coerulea. Am Standorte kamen diese beiden Gramineen nebst Koeleria hirsuta und Festuca spec. vor.

Die Beobachtung des Versuchs erstreckte sich vom 31. Juli bis zum 26. August.

---

[1]) Damals war die Kronenrost tragende Graminee noch nicht bestimmt.

Versuchsreihe XXXIII.

Eine am 4. August 1909 ausgeführte fernere Exkursion nach dem Creux du Van zeitigte wichtige Beobachtungen. An 3 verschiedenen Stellen, die eine davon oberhalb des Gehöftes les Oeuillons an der Nordflanke des Berges, die beiden anderen an der schon oben beschriebenen Örtlichkeit, war Rhamnus alpina so sehr mit Aecidien besetzt, daß die Infektionsherde sich nur in nächster Nähe befinden konnten. Überall, auch bei dem schon am 2. Mai besuchten Standort, fielen die dichten Bestände der Calamagrostis varia auf, die denn auch an allen Standorten sich bereits rückinfiziert zeigten. Allerdings war die Uredo noch recht spärlich.

Mit den an der Stelle ob les Oeuillons gesammelten Aecidien (Material No. 10) leitete ich am folgenden Tage einen Versuch ein auf Calamagrostis varia (2 Pflanzen), tenella, lanceolata, Halleriana, Melica nutans, Brachypodium pinnatum und silvaticum.

19. August: Beide Pflanzen von Cal. varia tragen einzelne Gruppen von Uredolagern.

26. August: Die Infektion hat sich, ohne reichlich zu werden, über die beiden Pflanzen ausgebreitet. Die übrigen Versuchspflanzen sind vom Pilz nicht ergriffen worden.

Versuchsreihe XXXIV.

Am Rötihorn im Diemtigental (Berner Oberland), auf etwa 1950 m Meereshöhe, entdeckte ich am 11. August 1909 neben aecidientragendem Rh. pumila einzelne Uredolager auf Calamagrostis varia. Agrostis rupestris und Poa alpina trugen keine solchen.

Dort gesammelte Aecidien, Material No. 11, benutzte ich am 14. August 1909 zu einem Infektionsversuch auf Calamagrostis varia und Agrostis rupestris.

Am 27. August trug Cal. varia vereinzelte Uredolager von gleichem Aussehen wie die von Rh. alpina aus erzielten.

Versuchsreihe XXXV.

In der Nähe von Zwischenflüh im Diemtigental beobachtete ich am 12. August 1910 einen mit zahlreichen Aecidien besetzten Rh. alpina und dicht daneben Calamagrostis varia, Melica nutans, Brachypodium pinnatum und Bromus spec., die erstgenannte stark infiziert.

Am 14. August besprengte ich mit den dort gesammelten Aecidiosporen (Material No. 12) eine Calamagrostis varia, die ich aus dem Oberland her eingepflanzt hatte. Bis zum 27. August, wo ich die Beobachtungen abbrach, trat kein Erfolg ein. Vielleicht hatten die Aecidiosporen, wie auch die in Reihe XXXIV verwendeten, durch den langen Transport bei heißer Witterung, zum großen Teil ihre Keimfähigkeit eingebüßt.

Versuchsreihe XXXVI.

Am 23. Oktober ob les Oeuillons gesammelte Teleutosporen auf Calamagrostis varia wurden überwintert als Material No. 13.

Mit diesem Material belegte ich am 18. Mai 1910 in reichlichem Maße Exemplare aller zur Verfügung stehenden Rhamnus-Arten, nämlich:

Rhamnus cathartica L.	hort. Barbier.
„ utilis	hort. Barbier.
„ dahurica	hort. Hesse.
„ saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„ alpina L.	hort. bot. Bern. [Im Freien.]
„ pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„ carniolica	hort. bot. Laibach.
„ Imeretina	hort. Hesse.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.
„ Frangula L.	hort. Barbier.
„ Purshiana DC.	hort. Hesse.
„ Purshiana DC.	hort. Barbier.

20. Mai: Mit gleichem Material wird ein Objektträgerversuch eingeleitet.

22. Mai: Die Teleutosporen sind vorzüglich keimfähig, eine Menge bereits keimender Basidiosporen sind ausgeworfen.

25. Mai: Pykniden erscheinen auf Rh. alpina, pumila, Imeretina, Billardi, Purshiana hort. Hesse und hort. Barbier, californica.

30. Mai: Die Infektion ist stärker geworden und zeigt folgendes Ausmaß: Rh. alpina sehr stark infiziert, pumila ziemlich schwach (nur 3 Blätter), Imeretina stark, Purshiana ziemlich stark, californica lokal stark. Auf Rh. Billardi sind beinahe alle Pykniden schwarz geworden. Auf den übrigen Versuchspflanzen ist kein Anzeichen einer Infektion zu beobachten.

6. Juni: Auf Rh. alpina, pumila, Purshiana hort. Barbier offene Aecidien. Rh. Purshiana hort. Hesse ist im Absterben begriffen.

13. Juni: Offene Aecidien sind noch auf Rh. Imeretina erschienen. Auf Rh. alpina hat die Infektion ganz besonders auch die Blattstiele und jüngsten Zweige ergriffen. Solche Stellen sind bedeutend angeschwollen, zeigen eine hochgelbe, zuweilen rote Färbung und sind dicht mit Aecidienbechern besetzt.

Versuchsreihe XXXVII.

Mit dem in Reihe XXXVI auf Rh. alpina, Imeretina und Purshiana gewonnenen Aecidienmaterial wurde am 13. Juni 1910 ein Versuch mit folgenden Versuchspflanzen eingeleitet: Calamagrostis varia, arundinacea, Agrostis stolonifera, vulgaris, rupestris, Holcus lanatus, Sesleria coerulea.

Am 27. Juni erschienen auf Calamagrostis varia 2 Uredolager, die sich bis am 4. Juli auf 6, bis am 16. Juli auf 11 auf alle Blätter der Pflanze verteilte, bis 14 mm lange Lager vermehrten. Die Infektion blieb auf Cal. varia beschränkt.

Versuchsreihe XXXVIII.

Aecidiosporen, am 20. Juli 1910 in les Oeuillons gesammelt, wurden am 22. Juli auf Calamagrostis varia (2 Exemplare), arundinacea und Sesleria coerulea verteilt (Material No. 20).

Am 11. August trug das eine Exemplar von Calamagrostis varia schwach Uredo, die sich bis am 31. August nicht vermehrte. Auf den übrigen Versuchspflanzen war kein Erfolg zu verzeichnen.

Versuchsreihe XXXIII.

Eine am 4. August 1909 ausgeführte fernere Exkursion nach dem Creux du Van zeitigte wichtige Beobachtungen. An 3 verschiedenen Stellen, die eine davon oberhalb des Gehöftes les Oeuillons an der Nordflanke des Berges, die beiden anderen an der schon oben beschriebenen Örtlichkeit, war Rhamnus alpina so sehr mit Aecidien besetzt, daß die Infektionsherde sich nur in nächster Nähe befinden konnten. Überall, auch bei dem schon am 2. Mai besuchten Standort, fielen die dichten Bestände der Calamagrostis varia auf, die denn auch an allen Standorten sich bereits rückinfiziert zeigten. Allerdings war die Uredo noch recht spärlich.

Mit den an der Stelle ob les Oeuillons gesammelten Aecidien (Material No. 10) leitete ich am folgenden Tage einen Versuch ein auf Calamagrostis varia (2 Pflanzen), tenella, lanceolata, Halleriana, Melica nutans, Brachypodium pinnatum und silvaticum.

19. August: Beide Pflanzen von Cal. varia tragen einzelne Gruppen von Uredolagern.

26. August: Die Infektion hat sich, ohne reichlich zu werden, über die beiden Pflanzen ausgebreitet. Die übrigen Versuchspflanzen sind vom Pilz nicht ergriffen worden.

Versuchsreihe XXXIV.

Am Rötihorn im Diemtigental (Berner Oberland), auf etwa 1950 m Meereshöhe, entdeckte ich am 11. August 1909 neben aecidientragendem Rh. pumila einzelne Uredolager auf Calamagrostis varia. Agrostis rupestris und Poa alpina trugen keine solchen.

Dort gesammelte Aecidien, Material No. 11, benutzte ich am 14. August 1909 zu einem Infektionsversuch auf Calamagrostis varia und Agrostis rupestris.

Am 27. August trug Cal. varia vereinzelte Uredolager von gleichem Aussehen wie die von Rh. alpina aus erzielten.

Versuchsreihe XXXV.

In der Nähe von Zwischenflüh im Diemtigental beobachtete ich am 12. August 1910 einen mit zahlreichen Aecidien besetzten Rh. alpina und dicht daneben Calamagrostis varia, Melica nutans, Brachypodium pinnatum und Bromus spec., die erstgenannte stark infiziert.

Am 14. August besprengte ich mit den dort gesammelten Aecidiosporen (Material No. 12) eine Calamagrostis varia, die ich aus dem Oberland her eingepflanzt hatte. Bis zum 27. August, wo ich die Beobachtungen abbrach, trat kein Erfolg ein. Vielleicht hatten die Aecidiosporen, wie auch die in Reihe XXXIV verwendeten, durch den langen Transport bei heißer Witterung, zum großen Teil ihre Keimfähigkeit eingebüßt.

Versuchsreihe XXXVI.

Am 23. Oktober ob les Oeuillons gesammelte Teleutosporen auf Calamagrostis varia wurden überwintert als Material No. 13.

Mit diesem Material belegte ich am 18. Mai 1910 in reichlichem Maße Exemplare aller zur Verfügung stehenden Rhamnus-Arten, nämlich:

Rhamnus cathartica L.	hort. Barbier.
„ utilis	hort. Barbier.
„ dahurica	hort. Hesse.
„ saxatilis L.	hort. bot. Hamburg.
„ alpina L.	hort. bot. Bern. [Im Freien.]
„ pumila L.	hort. bot. Innsbruck.
„ carniolica	hort. bot. Laibach.
„ Imeretina	hort. Hesse.
„ Alaternus L.	hort. Barbier.
„ californica Eschsch.	hort. Barbier.
„ Billardi	hort. Barbier.
„ Frangula L.	hort. Barbier.
„ Purshiana DC.	hort. Hesse.
„ Purshiana DC.	hort. Barbier.

20. Mai: Mit gleichem Material wird ein Objektträgerversuch eingeleitet.

22. Mai: Die Teleutosporen sind vorzüglich keimfähig, eine Menge bereits keimender Basidiosporen sind ausgeworfen.

25. Mai: Pykniden erscheinen auf Rh. alpina, pumila, Imeretina, Billardi, Purshiana hort. Hesse und hort. Barbier, californica.

30. Mai: Die Infektion ist stärker geworden und zeigt folgendes Ausmaß: Rh. alpina sehr stark infiziert, pumila ziemlich schwach (nur 3 Blätter), Imeretina stark, Purshiana ziemlich stark, californica lokal stark. Auf Rh. Billardi sind beinahe alle Pykniden schwarz geworden. Auf den übrigen Versuchspflanzen ist kein Anzeichen einer Infektion zu beobachten.

6. Juni: Auf Rh. alpina, pumila, Purshiana hort. Barbier offene Aecidien. Rh. Purshiana hort. Hesse ist im Absterben begriffen.

13. Juni: Offene Aecidien sind noch auf Rh. Imeretina erschienen. Auf Rh. alpina hat die Infektion ganz besonders auch die Blattstiele und jüngsten Zweige ergriffen. Solche Stellen sind bedeutend angeschwollen, zeigen eine hochgelbe, zuweilen rote Färbung und sind dicht mit Aecidienbechern besetzt.

Versuchsreihe XXXVII.

Mit dem in Reihe XXXVI auf Rh. alpina, Imeretina und Purshiana gewonnenen Aecidienmaterial wurde am 13. Juni 1910 ein Versuch mit folgenden Versuchspflanzen eingeleitet: Calamagrostis varia, arundinacea, Agrostis stolonifera, vulgaris, rupestris, Holcus lanatus, Sesleria coerulea.

Am 27. Juni erschienen auf Calamagrostis varia 2 Uredolager, die sich bis am 4. Juli auf 6, bis am 16. Juli auf 11 auf alle Blätter der Pflanze verteilte, bis 14 mm lange Lager vermehrten. Die Infektion blieb auf Cal. varia beschränkt.

Versuchsreihe XXXVIII.

Aecidiosporen, am 20. Juli 1910 in les Oeuillons gesammelt, wurden am 22. Juli auf Calamagrostis varia (2 Exemplare), arundiracea und Sesleria coerulea verteilt (Material No. 20).

Am 11. August trug das eine Exemplar von Calamagrostis varia schwach Uredo, die sich bis am 31. August nicht vermehrte. Auf den übrigen Versuchspflanzen war kein Erfolg zu verzeichnen.

Vielleicht rührt diese spärliche Infektion davon her, daß sich das Aecidienmaterial in allzu vorgerücktem Zustande befand; zur Zeit des Sammelns waren viele gebräunte Lager zu beobachten; die langandauernde, feuchte Witterung kann ebenfalls zu vorzeitigem Absterben Anlaß gegeben haben.

Versuchsreihe XXXIX.

An der schon 1909 besuchten Örtlichkeit am Rötihorn im Diemtigtal war am 21. August 1910 Rhamnus pumila stark infiziert; daneben trug eine Calamagrostis spec. Uredo.

Am 23. August wurden mit den vom Rötihorn stammenden Aecidiosporen folgende Gramineen infiziert: Calamagrostis varia, arundinacea, Cal. spec. (Diemtigtal) Sesleria coerulea, Melica ciliata, Koeleria cristata, Poa alpina, Agrostis rupestris, Festuca varia (Material No. 23).

Bis 12. September trat kein Erfolg ein.

Die Resultate der Versuchsreihen XXV—XXXIX erlauben es uns, die oben gestellten Fragen zu beantworten wie folgt:

ad 1) Die Aecidien auf Rh. alpina und pumila im Gebiet des Jura und der Berneralpen gehören zu einem Kronenrost auf Calamagrostis, hauptsächlich Cal. varia. In den Reihen XXXVI und XXXVII konnte der Pilz von Calamagrostis varia über Rhamnus alpina wieder auf Cal. varia zurückgeführt werden.

ad 2) und 3) Die Teleutosporen auf Calamagrostis varia infizierten in einem Falle (Reihe XXXVI) Rhamnus alpina und pumila zugleich, dagegen nie Rh. cathartica und Frangula. In einem Falle ging der Rost von Rh. pumila, in mehreren Fällen von Rh. alpina auf Cal. varia über (Reihen XXXIV und XXXI, XXXIII, XXXVII, XXXVIII). Daraus geht zum mindesten mit größter Wahrscheinlichkeit hervor, daß die auf Rh. alpina und pumila vorkommenden Aecidien vom gleichen Pilz hervorgerufen werden, zum andern darf es als gesicherte Tatsache angesehen werden, daß der Kronenrost mit Aecidien auf Rh. alpina und pumila weder Puccinia coronata Corda noch Puccinia coronifera Kleb. angehört, vielmehr neben diesen beiden als dritte Form des Kreises der Kronenroste mit Rhamnus-Aecidien erscheint.

Versuchspflanze	Versuchsreihe		
	XXV u. XXVII	XXIX	XXXVI
Rhamnus cathartica L.	.	—	—
„ utilis hort.	.	.	—
„ dahurica hort.	.	.	—
„ saxatilis L.	.	—	—
„ alpina L.	+	—[1]	+
„ pumila L.	—	—	+
„ carniolica hort.	.	—	—
„ Imeretina hort.	.	.	+
„ Alaternus L.	.	—	—
„ californica Eschsch.	.	.	(+)
„ Billardi hort.	.	.	(+)
„ crenulatus hort.	.	—	.
„ Frangula L.	.	—	—
„ Purshiana DC.	.	+	+

---

[1] Versuchspflanze zu alt.

Über das Verhalten des Pilzes zu den verschiedenen Rhamnus-Arten gibt die Zusammenstellung der Teleutosporenversuche (p. 408) Aufschluß, wobei + positiven, (+) unvollkommenen (nur Pykniden) und — negativen Erfolg bedeutet.

Diskussion der Ergebnisse.

Eine vergleichende Zusammenstellung der von Klebahn und Eriksson ausgeführten Kulturversuche darf wohl hier im Hinblick auf ihren großen Umfang unterlassen werden. Statt dessen sei auf Klebahns Rekapitulation (14, p. 254ff.) und Erikssons „Neue Studien" (5) verwiesen. Den meinigen analoge Versuche werden am gegebenen Ort übrigens ihre Erwähnung finden.

I. Versuche mit Teleutosporen.

Im Verlaufe der Arbeit vermißte ich aufs empfindlichste eine monographische Beschreibung der Gattung Rhamnus. Dippel gibt in seinem 1892 erschienenen „Handbuch der Laubholzkunde" (2. Bd. 2. p. 516—531) folgende Darstellung der Gattung:

I. Stamm: Eurhamnus.

1. Zweig: Cervispina. 1) Rh. utilis Dcn.; 2) Rh. cathartica L.; [= prinoides L'Hérit.], [mit vielen Gartennamen, z. B. Rh. tinctoria, dahurica, californica, saxatilis]; var. dahurica; 3) Rh. infectoria L. [= spathulaefolia Fisch. et Mey.?]; 4) Rh. saxatilis L.; 5) Rh. chlorophora Dcn.; 6) Rh. Erythroxylon Pall.

2. Zweig: Espina. 7) Rh. lanceolata Pursh.; 8) Rh. alpina L. [= carniolica Koch]; a) var. pumila L.; b) var. grandifolia Rgl. [= Imeretina hort.]; 9) Rh. alnifolia L'Hérit.

3. Zweig: Alaternus. 10) Rh. hybrida L'Hérit. [= Billardi hort.]; 11) Rh. californica Eschsch.; 12) Rh. Alaternus L.

II. Stamm: Frangula.

13) Rh. Frangula L. [= Frangula Alnus Miller]; 14) Rh. latifolia L'Hérit.; 15) Rh. rupestris Scop.; 16) Rh. caroliniana Walt.; 17) Rh. Purshiana DC.; 18) Rh. grandifolia Fisch. et Mey.

Überdies bringen die sich häufig widersprechenden Gartennamen viele Schwierigkeiten in die Systematik der Gattung hinein. Wie früher erwähnt, ist es mir nicht gelungen, die aus Baumschulen bezogenen Rh. utilis und dahurica, zum Teil auch die durch Aussaat erhaltenen Rh. saxatilis, sicher zu verifizieren, so daß ich die bezüglichen Resultate nur mit Vorbehalt aufführe. Die übrigen verwendeten Arten dürfen als authentisch betrachtet werden.

So wurden denn folgende Rhamnus-Arten in die Infektionsversuche mit Teleutosporen einbezogen:

I. Eurhamnus.

1) Cervispina. Rh. cathartica L., utilis hort., dahurica hort., saxatilis L. [z. T. hort.].

2) Espina. Rh. alpina L., pumila L., Imeretina hort.

3) Alaternus. Rh. Alaternus L., californica Eschsch., Billardi hort.

II. Frangula.

Rh. Frangula L., Purshiana DC.

In der untenstehenden Tabelle sind die Ergebnisse aller von mir mit Teleutosporen ausgeführten Versuche vereinigt, die sich auf mehrere Rhamnus-Arten erstreckten. Desgleichen sind diejenigen Versuche anderer Autoren berücksichtigt, die andere Rhamnus-Arten als cathartica und Frangula betreffen (Tab. p. 411).

Zunächst fällt auf, daß jeder der 3 von mir untersuchten Formenkreise von Kronenrosten auf wenigstens 4 Rhamnus-Arten seine Aecidien zu bilden vermag.

1) **Puccinia coronata** f. sp. Phalaridis infizierte in 2 Parallelversuchen (Reihen V und VI) beide Vertreter der Gruppe Frangula, dazu Rh. Imeretina hort., Alaternus (nur das eine Mal) und californica. Auf Rh. Imeretina erschienen übrigens beide Male die Pykniden verspätet.

2) **Puccinia coronifera** f. sp. Lolii, Festucae und Bromi gingen auf alle Arten der Gruppe Cervispina über, die ersteren dazu auf Rh. Imeretina hort., wobei aber die Pykniden 4 Tage später zum Vorschein kamen als auf den übrigen Versuchspflanzen (Reihen XIII und XXI); f. sp. Festucae endlich infizierte auch Rh. Alaternus.

An dieser Stelle mag kurz eines von Eriksson ausgeführten Versuchs Erwähnung geschehen (5, p. 7); er infizierte von Avena sativa aus nebst Rh. cathartica: Rh. „alnifolia“ und „grandifolia“ (wahrscheinlich = Imeretina hort.), allerdings in geringem Maße; dies würde meinen Erfolg auf Rh. Imeretina hort. bestätigen.

Vielleicht steht die Puccinia himalensis (Barcl.) Diet. auf Rh. dahurica (Pall.?) und Brachypodium silvaticum mit der Pucc. coronifera in nahem Zusammenhang. Rh. dahurica hort. wurde in meinen Versuchen von der letzteren kräftig befallen; allerdings ist nicht sicher, daß Rh. dahurica hort. mit Barclays Versuchspflanze identicsh ist; Brachypodium wurde nicht in die Versuche mit Puccinia coronifera einbezogen.

Ob die in der Natur auf Rh. saxatilis (nach Dippel = tinctoria W. et Kit.) vorkommenden Aecidien der Pucc. coronifera angehören, ist nicht experimentell festgestellt worden.

Das positive Infektionsergebnis auf Rh. saxatilis (Reihen XIII, XVIII und XXI) könnte möglicherweise in der Frage der Puccinia Sesleriae Reichardt zur Aufklärung beitragen. Reichardt will mit diesem Pilz, dessen Teleutosporen die Kronenzacken fehlen, Aecidien auf Rh. saxatilis hervorgerufen haben.

Wegen der ungleichen Verbreitung des Pilzes und des angeblichen Aecidienwirts wurde Reichardts Angabe von Wettstein (Verh. zool.-bot. Ges. 38, 1888, p. 161) und von Bubák (ibid. 1898. p. 2) bezweifelt und von letzterem dahin erklärt, es könnte unreines Infektionsmaterial verwendet worden sein. Nun hat Juel (14, p. 261) neben Aecidien auf Rh. cathartica einen wirklichen Kronenrost auf Sesleria coerulea beobachtet. Dieser letztere könnte bei Reichardt die Verunreinigung und damit das positive Infektionsergebnis veranlaßt haben. Vergleiche über diese Frage Klebahn (14, p. 261 und 282). Obige Annahme wird dadurch sehr wahrscheinlich gemacht, daß es mir gelang, mit Kronenrosten Rh. saxatilis zugleich mit cathartica zu infizieren. — Das Aecidium auf Rh. pumila L., von Peyritsch (14, p. 283) am Arlberg gefunden, gehört jedenfalls nicht der Pucc. Sesleriae an, was aus meinen Versuchsreihen XXVIII und XXXVI her-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Puccinia	Teleutosporen von	Versuchspflanzen												
		Cervispina				Espina				Alaternus			Frangula	
		cathartica L.	utilis hort.	dahurica hort.	saxatilis L.	alpina L.	pumila L.	Imeretina hort.	alnifolia	Alaternus L.	californica Eschsch.	Billardi hort.	Frangula L.	Purshiana DC.
coronifera	Avena sativa[1]	+	.	.	.	.	.	(+)[2]	(+)[2]	.	.	.	—	.
	Lolium perenne	+	+	+	+	—	—	+	.	—	—	—	—	—
	Festuca arundinacea	+	+	+	+[5]	—	.	+	.	+	—	—	—	—
	Bromus erectus	+	+	+	+	—	—	—	.	—	—	—	—	—
himalensis	Brachypodium silvaticum	.[3]	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
nov. spec.	Calamagrostis varia	—	—	—	—	+	+[4]	+	.	—	(+)[2]	(+)[2]	—	+
coronata s. str.	Phalaris arundinacea	—	—	—	—	—	—	+	.	+	+	—	+	+

---

[1] Versuch ausgeführt von Eriksson (5, p. 7). Rh. „grandifolia“ wohl = Imeretina hort. (Siehe 2, p. 524.)

[2] (+) = zweifelhafter, schwacher oder vereinzelter Erfolg.

[3] Versuch ausgeführt von Barclay. Siehe 14, p. 261.

[4] In den 2 ersten Versuchen Erfolg negativ, in Reihe XXXVI unzweifelhaft positiv.

[5] Versuchspflanze war nicht unzweifelhaft die authentische Rh. saxatilis L.

vorgeht. Der Aecidienwirt der Pucc. Sesleriae ist wahrscheinlich nicht in einer Rhamnus-Art zu suchen.

3) **Die neu aufgefundene Kronenrostform** auf Calamagrostis varia (Reihen XXV—XXXIX) endlich befiel die 3 Vertreter der Espina, ferner 2 Arten der Gruppe Alaternus und sogar Rh. Purshiana der Untergattung Frangula.

Es scheint sonach allerdings jeder Formenkreis des Pilzes seinen Hauptsitz auf einer der Gruppen der Gattung Rhamnus gewählt zu haben. Pucc. coronata auf Frangula, Pucc. coronifera auf Cervispina und die neue Art auf Espina.

Jede von den 3 Formen greift aber auf andere Gruppen über: Pucc. coronata auf Alaternus und Espina, Pucc. coronifera auf Espina und Alaternus, die neu aufzustellende Art auf Alaternus und Frangula. Pucc. coronata und coronifera haben Rh. Imeretina hort. (und Alaternus), coronata und die neue Art Rh. Imeretina hort., Purshiana und californica, coronifera und die neue Art Rh. Imeretina hort. gemein. Alle 3 Formenkreise treffen sich demnach auf Rh. Imeretina hort.

Erwähnenswert ist endlich der Erfolg der Infektionen auf Rhamnus californica und Purshiana, zwei nordwestamerikanischen Sträuchern, die unsere Baumschulen erst in neuester Zeit in Europa heimisch machten. Dieser spontane Übergang eines Rostpilzes auf neue Wirte steht allerdings nicht ohne Beispiel da; ähnliche Erscheinungen wurden (14, p. 164) bereits bei Puccinia Malvacearum, Cronartium Ribicola und in besonders ausgesprochener Weise bei Cronartium asclepiadeum beobachtet. Es möchte allerdings gegen meine Beobachtungen vielleicht ein ähnlicher Einwand erhoben werden, wie ihn Carleton (1, p. 47ff.) gegen den Erfolg seiner Uredoversuche mit dem Haferkronenrost auf einer ganzen Anzahl Gräsern geltend macht. Er möchte nämlich den Infektionserfolg dem jungen Zustand der Versuchspflanzen oder aber den Einflüssen des Aufenthaltes im Gewächshaus zuschreiben. Dem kann ich das Resultat der Versuchsreihe XXIX entgegenhalten. Sie lieferte einen vollen Infektionserfolg, mit Teleutosporen von Calamagrostis varia, auf einer mehrjährigen Rhamnus Purshiana, die im botanischen Garten Bern im Freien gedeiht, also zweifellos normal entwickelt ist.

II. Versuche mit Aecidio- und Uredosporen.

Die Wirtsverhältnisse der Uredo- und Teleutosporengeneration haben durch die mehrfach erwähnten ausgedehnten Arbeiten Klebahns und Erikssons eine weitgehende Klärung erfahren. Das Resultat, wie es in der letzten Publikation Erikssons vorliegt (5), ist die ausgesprochene Spezialisation bei Pucc. coronata wie bei Pucc. coronifera, die bereits früher wiedergegeben wurde. Demnach sind für erstere wenigstens 3, für letztere 8 biologische Arten sicher nachgewiesen.

Trotzdem dürfen die bezüglichen Untersuchungen noch nicht für abgeschlossen gelten, solange zahlreiche, auf einer bedeutenden Anzahl Gramineen festgestellte Kronenroste noch nicht auf ihre Zugehörigkeit und ihre Spezialisation geprüft sind. Klebahn hat die derartigen Angaben nach verschiedenen Autoren zusammengestellt (14, p. 261); demnach kommen

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Kronenroste noch vor auf: Agropyrum caninum Beauv., glaucum Roem. et Schult., Arten von Aira, Arundo, Avena fatua L., orientalis Schreb., Bromus asper Murr., inermis Leyss., Cinna arundinacea L., Festuca gigantea Vill., Glyceria distans Wahlenb., Hordeum-Arten, Lolium multiflorum Lam. (= italicum A. Br.), temulentum L., Triticum vulgare Vill., Sesleria coerulea (L.) Ard.

In der kürzlich erschienenen „Contribution à l'étude des champignons du Canton de Neuchâtel" (15, p. 83) führt Dr. Mayor auf folgenden Gramineen Kronenroste an: Agrostis vulgaris, stolonifera, Phalaris arundinacea, Festuca pratensis (=elatior), Lolium perenne, Holcus lanatus mollis, Melica nutans, Glyceria aquatica; Arrhenaterum elatius, Aira caespitosa, Bromus asper, erectus, Festuca gigantea, arundinacea, Lolium italicum, Sesleria coerulea.

Meine Versuche mit Aecidio- und Uredosporen bezweckten nun 1) Nachprüfung der Versuche anderer Autoren mit schweizerischem Pilzmaterial und 2) Feststellung der biologischen Verhältnisse bisher nicht untersuchter Formen.

Es sei vorausgeschickt, daß ich die Ergebnisse der Versuche mit Aecidio- und mit Uredosporen als einander gleichwertig betrachte, entgegen der Ansicht Negers von der Möglichkeit verschiedener Spezialisation beider Sporenformen.

1) Puccinia coronata (Corda) Kleb.

Die einzig untersuchte f. sp. Phalaridis steht, wie mehrere Autoren feststellten (14, p. 5), in nahen Beziehungen zur f. sp. Calamagrostis auf Cal. arundinacea und anderen Calamagrostis-Arten.

Die folgende Abbildung ermöglicht eine Übersicht über die anderwärts mit f. sp. Phalaridis und f. sp. Calamagrostis, von mir mit ersterer erhaltenen Versuchsergebnisse.

Wenn wir von dem in Reihe I erhaltenen höchst spärlichen Ausschlag auf Anthoxanthum odoratum absehen, so liefern meine Versuche nur zwei bemerkenswerte Einzelheiten. Zum ersten wurde Glyceria fluitans zweimal (schwach) von f. sp. Phalaridis befallen, einmal direkt durch Uredo- und einmal indirekt durch Aecidiosporen. Dann wurde auch Calamagrostis arundinacea einmal schwach durch Aecidiosporen infiziert, was ein Versuchsergebnis Erikssons bestätigt.

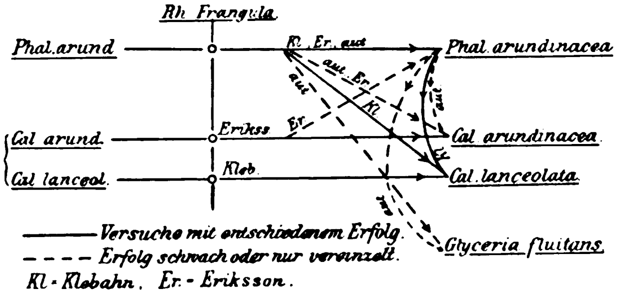


Fig. 1.

Der in obiger Übersicht deutlich zutage tretende Zusammenhang beider Formen bewog schon Klebahn zur Ansicht, der Unterschied zwischen beiden Formen sei wahrscheinlich fallen zu lassen, und Eriksson äußert sich (5, p. 22): „Über die Selbständigkeit dieser Form (er spricht von f. sp. Phalaridis) der f. sp. Calamagrostis gegenüber bin ich sehr unsicher. . . . . Mein Material von Cal. arundinacea infizierte, nach dem Durchlaufen des Aecidiumstadiums, Calamagrostis arundinacea . . . und Phalaris arundinacea (6 Stellen von 51). Umgekehrt infizierte das Material von Phal. arundinacea. . . . ., Phal. arundinacea und Calamagrostis arundinacea (4 Stellen von 30)". Gegen die Identifizierung führt er eine Beobachtung im Freien ins Feld. Ich möchte mit ihm und Klebahn (14, p. 256) glauben, daß es sich um 2 biologische Arten handelt, deren Spezialisation erst in Ausbildung begriffen ist. Einem ganz ähnlichen Fall werden wir bei der Puccinia coronifera begegnen.

Die Infektion mit f. sp. Phalaridis blieb ohne Erfolg auf Phalaris canariensis, Calamagrostis lanceolata, Halleriana, Agrostis stolonifera, vulgaris, Agropyrum repens, Avena sativa, Festuca elatior, rubra, Melica nutans.

2) Puccinia coronifera Kleb.

Die Versuche erstreckten sich auf f. sp. Lolii, f. sp. Festucae und f. sp. Bromi.

a) f. sp. Lolii. In Klebahns und Erikssons Versuchen mit deutschem Material infizierte diese Form nur Lolium perenne. Nielsen will sie in einem Versuch auf Avena sativa übertragen haben.

In Erikssons Versuch (5, Tabelle 1 und 3) mit dem von Prof. Ed. Fischer aus Bern erhaltenen Material auf Lolium perenne wurde nebst L. perenne auch Festuca elatior befallen. Die Uredosporen, auf Festuca elatior gewonnen, infizierten Lolium perenne; Festuca arundinacea blieb pilzfrei.

Dieses eigentümliche Verhalten des schweizerischen Materials bestätigte sich in meinen Versuchen vollkommen, wie sich aus deren Beschreibung ergibt (Reihen IX, XI, XIV); ferner fielen die Infektionen auf Lolium remotum var. aristatum, temulentum, rigidum, italicum, Festuca arundinacea, zweifelhaft auch auf Dactylis glomerata und Phleum pratense positiv aus.

Kein Erfolg wurde erzielt auf Avena sativa, pubescens, elatior, Alopecurus pratensis, Glyceria fluitans, Agropyrum repens, Holcus lanatus, Bromus erectus, Agrostis stolonifera, Anthoxanthum odoratum.

Die positiven Ergebnisse der eigenen und anderer Versuche sind in der folgenden Darstellung übersichtlich geordnet.

Das Resultat meiner Versuche erweckt ganz ohne Zweifel den Eindruck, die Spezialisation der f. sp. Lolii sei in der Schweiz ganz bedeutend weniger ausgeprägt als z. B. in Deutschland.

b) f. sp. Festucae. Schwedisches Infektionsmaterial blieb in Erikssons Versuchen stets auf Festuca elatior beschränkt. Aus Ungarn erhaltenes Material auf Festuca gigantea befiel (5, Tabelle 3) von Rh. cathartica aus F. elatior, weshalb Eriksson die beiden Formen vorläufig für identisch erklärt. Klebahn konnte mit der Festuca bewohnenden Form einmal Lolium perenne „ziemlich reichlich" infizieren.

Wie aus der Beschreibung der Versuche hervorgeht, erhielt ich eine

Festuca bewohnende Form zuerst mit der Bromusform vermischt in Reihe XVI. Anfänglich hielt ich es für nicht ausgeschlossen, daß das auffallende Resultat einem homogenen Material zu verdanken sei (s. meine vorläufige Mitteilung, 16). Es gelang mir aber im Frühjahr 1910, die Festuca bewohnende Form aus der f. sp. Bromi herauszuschälen, ferner im Freien Festuca arundinacea als Uredowirt zu beobachten.

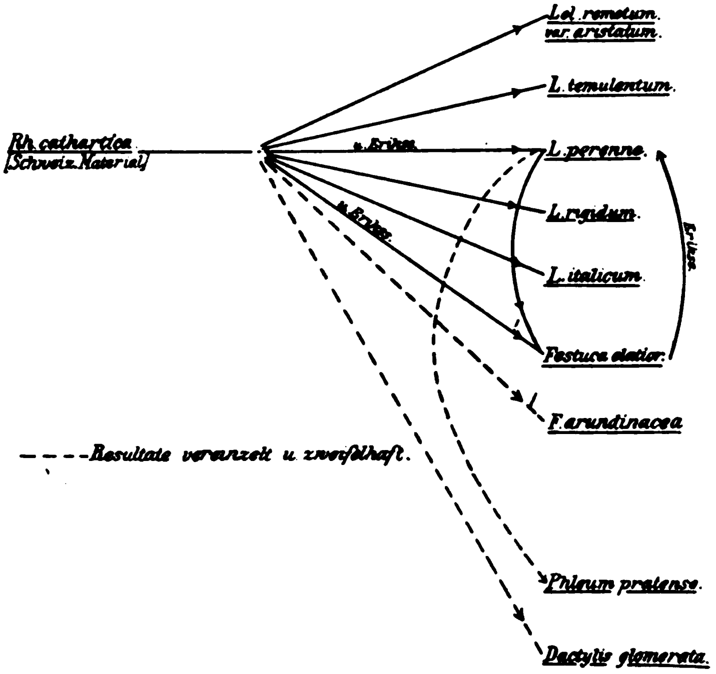

Rh. cathartica.
[Schweiz. Material]
Lol. remotum. var. aristatum.
L. temulentum.
u. Erikss.
L. perenne.
L. rigidum.
u. Erikss.
L. italicum.
Erikss.
Festuca elatior.
F. arundinacea
---Resultate vereinzelt u. zweifelhaft.
Phleum pratense.
Dactylis glomerata.

Fig. 2.

Ein Vergleich mit dem Verhalten der f. sp. Festucae Erikss. ergibt folgendes Bild (Fig. 3):

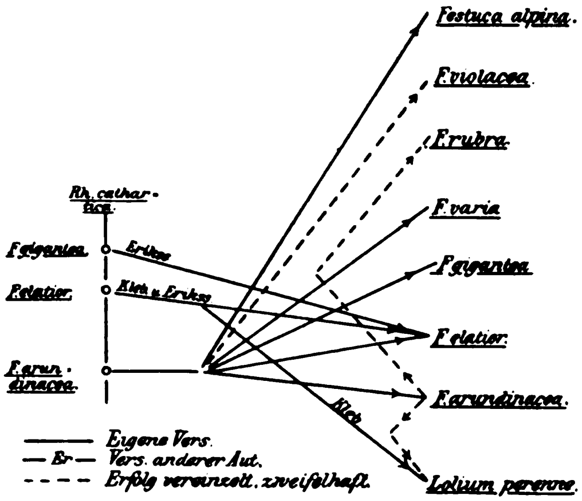

Rh. cathartica.
F. gigantea
Erikss.
F. elatior
Kleb. u. Erikss.
F. arundinacea.
Festuca alpina.
F. violacea.
F. rubra.
F. varia.
F. gigantea
F. elatior.
F. arundinacea.
Kleb.
Lolium perenne.
Eigene Vers.
— Er — Vers. anderer Aut.
- - - - Erfolg vereinzelt. zweifelhaft.

Fig. 3.

Die von mir untersuchte Form unterscheidet sich von den übrigen Festuca bewohnenden Formen vor allem dadurch, daß sie Festuca arundinacea kräftig zu infizieren vermag, ja daß diese neben F. gigantea sogar ihr Hauptwirt ist. Eriksson erzielte auf F. arundinacea nie Erfolg. Dann führte eine Uredoinfektion mit der arundinacea-Form zu einem schwachen Ausschlag auf Lolium perenne, was früher Klebahn mit der elatior bewohnenden Form schon gelungen ist. Schließlich waren die Infektionen auf einer ganzen Anzahl Festuca-Arten, worunter F. elatior, von mehr oder weniger kräftigem Erfolg begleitet.

Trotz des mehrfach abweichenden Verhaltens möchte ich immerhin den Pilz auf Festuca arundinacea und gigantea der f. sp. Festucae Erikss. zuweisen, weil, von der vollkommenen morphologischen Übereinstimmung abgesehen, der von mir untersuchte Pilz die Fähigkeit besitzt, Festuca elatior zu infizieren.

Ohne Erfolg blieben die Infektionen auf Festuca ovina, heterophylla, amethystina, Halleri, rupicaprina, Bromus erectus.

Schon Klebahn hält (14, p. 258) angesichts der gelungenen Übertragung der f. sp. Festucae auf Lolium perenne, die Selbstständigkeit der f. sp. Festucae und der f. sp. Lolii der Prüfung für bedürftig.

Das eben angeführte Resultat, zusammengehalten mit dem entsprechenden in Reihe XXIV, sowie besonders mit Erikssons und meinen Ergebnissen für f. sp. Lolii, schließt eine scharfe Trennung aus. Der Zusammenhang zwischen beiden Arten geht aus folgender Zusammenstellung der einschlägigen Versuche hervor:

Wenn wir die Ergebnisse der Versuche mit schweizerischem Material allein berücksichtigen wollten, so ließe sich eine Vereinigung der beiden biologischen Arten wohl rechtfertigen, auch wenn man mit Carleton für die Identifizierung der Rostformen auf zwei Gramineen strenge Forderungen stellt (1, p. 48: „In the writer's opinion the identity of a rust of any grass with that occurring on any cereal is not established until reverse infections have been produced).

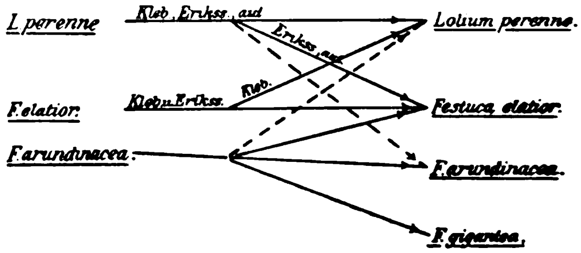


Fig. 4.

Ziehen wir aber das Verhalten der f. sp. Lolii in Deutschland in Betracht, so verhält sie sich dort nach heutigen Kenntnissen als eine scharf spezialisierte biologische Art, die zu der f. sp. Festucae keinerlei Beziehungen (mehr?) zeigt. Weniger scharf scheint in Deutschland, hier mit dem Befund in der Schweiz übereinstimmend, f. sp. Festucae fixiert zu sein. Zu einem endgültigen Urteil in dieser Frage genügen die bisherigen Versuche, nach all dem Gesagten, noch nicht; es müssen dazu Versuchsserien mit den Materialien verschiedenster Standorte ausgeführt werden. Das Wahrscheinliche ist eine für verschiedene Gebiete auch verschiedene Lösung.

Nur nebenbei sei noch eines Erikssonschen Versuchsresultats (5, p. 21) Erwähnung getan, der mit der f. sp. Agropyri Lolium perenne und Festuca elatior infizieren konnte.

c) f. sp. Bromi. Nach Klebahn (p. 261) sind Kronenroste auf Bromus asper und inermis gefunden worden; Dr. E. Mayor (15) erwähnt für den Kanton Neuenburg solche auf Bromus asper und erectus.

Letzteren fand ich im Gebiet der xerothermen Felsenheide am Jura sehr verbreitet. In 2 Uredoversuchen gelang es mir (Reihen XVII und XX), den Rost auf folgende Bromus-Arten zu übertragen: Bromus erectus, erectus var. condensatus, inermis[1]), sterilis, tectorum, secalinus[2]), commutatus[2]).

Mit Versuchsreihe XIX suchte ich das Verhalten der Aecidiosporen zu prüfen. Der Versuch versagte mit Ausnahme eines schwachen Ausschlages auf Bromus erectus vollkommen, aus früher erwähnten Gründen.

Da mehrfach auch Bromus asper als Träger eines Kronenrostes aufgeführt wird, figurierte auch diese Spezies als Versuchspflanze in den

---

[1]) Wurde nur das eine Mal infiziert.

[2]) Wurden nur in Reihe XX eingestellt.

Versuchsreihen XVII und XX, ging aber beide Male bald ein. Trotzdem ist die Vermutung gestattet, daß sie vom gleichen Pilz befallen werde wie Bromus erectus.

In den Infektionsversuchen mit f. sp. Bromi blieb Festuca arundinacea pilzfrei. (Das Mißlingen der Reihe XIX machte es unmöglich, das Verhalten des Bromus-Rostes auf einer größeren Anzahl Gramineenarten weiter zu beobachten.)

Über die morphologischen Eigenschaften der f. sp. Bromi ist folgendes zu sagen: Uredolager stets auf der Blattoberseite, kurz, hellgelb, zerstreut. — Uredosporen 20—24 μ. Teleutosporenlager klein, zerstreut.

Von einer weißlichen Verfärbung der Umgebung der Uredolager war im Freien nie etwas zu bemerken, wohl aber in der Kultur.

Mit wenigen Worten möchte ich hier einer Vermutung gedenken, die mich beim näheren Betrachten dürrer, mit Teleutosporenlagern besetzter Blätter von Bromus erectus befiel. Corda, der die Puccinia coronata s. lat. zuerst beschrieb (Icones fungorum I, p. 6, nach Klebahn, [8, p. 340]), gab als ihren Wirt Luzula albida an, welche Angabe sich bisher nicht bestätigte und nach allem, was wir über Kronenroste wissen, unwahrscheinlich klingt. Der Blattrand der unteren Blätter von Bromus erectus ist, ein seltener Fall unter den echten Gräsern, dicht mit Wimperhaaren besetzt, wodurch die Blätter denjenigen von Luzula ähnlich werden. Sollte Corda den Bromus-Rost in Händen gehabt, die Blätter aber für Luzula albida gehalten haben? Eine Verwechselung ist um so leichter möglich, als beide Pflanzen, wie ich mich selbst überzeugte, gar nicht selten dieselben Standorte bewohnen.

3) Puccinia nov. spec.

Aecidien von mehreren Standorten, auf Rhamnus alpina, einmal auf Rh. pumila, riefen auf Calamagrostis varia Uredo hervor, einmal auch in mäßiger Stärke auf Cal. tenella. (Vergl. vorläufige Mitteilung.) Durch die Versuchsreihen XXXVI und XXXVII wurde der Rost von Calamagrostis varia über Rhamnus alpina auf Cal. varia zurückgeführt.

Als Uredowirt im Freien beobachtete ich bisher nur Cal. varia und eine Cal. spec., die wahrscheinlich mit der erstgenannten identisch ist.

Negativen Erfolg ergaben die Infektionen auf Calamagrostis arundinacea, lanceolata, Halleriana, Agrostis vulgaris, stolonifera, rupestris, Festuca varia, Holcus lanatus, Melica nutans, ciliata, Koeleria cristata, Sesleria coerulea, Brachypodium pinnatum, silvaticum, Poa alpina.

Die morphologischen Eigenschaften lassen sich in folgendes zusammenfassen:

Uredolager auf der Blattoberseite, lang (in der Kultur bis 14 mm), zerstreut, hochgelb. Uredosporen 18—25 μ. Teleutosporenlager lang, zerstreut, seltener gruppenweise.

Paraphysen konnte ich in den Uredolagern nicht feststellen. Sonst gleichen die Lager, besonders auch im makroskopischen Aussehen, vollkommen der Puccinia coronata f. sp. Phalaridis. Hingegen scheinen die Teleutosporenlager viel länger als bei der letzteren von der Blattepidermis bedeckt zu bleiben. Weder bei dem am 29. Oktober, noch bei dem am 2. Mai 1909 gesammelten Material war die Epidermis über den Lagern gesprengt.

Diese morphologischen Einzelheiten sind übrigens vielleicht recht wenig konstant. Auf jeden Fall sind es die biologischen Unterschiede in der Aecidiengeneration gewesen, welche Klebahn zu der ersten Aufteilung in Pucc. coronifera und coronata s. str. bewogen haben. Seinem Beispiel folgend, haben wir dem Kronenrost auf Rhamnus alpina und Calamagrostis varia trotz recht weitgehender morphologischer Übereinstimmung mit Pucc. coronata den Rang einer Spezies zuzugestehen mit der Bezeichnung Puccinia Alpinae-coronata.

Nach den Ergebnissen aller bis jetzt ausgeführten Infektionsversuche haben wir uns die Spezialisation der Puccinia coronata Corda s. lat. folgendermaßen vorzustellen:

1. Puccinia coronifera Kleb.

Aecidien auf Rhamnus-Arten der Gruppe Cervispina und Rh. Imeretina hort.

1. f. sp. Avenae.

2. f. sp. Alopecuri.

3. f. sp. Festucae, auf Festuca elatior, arundinacea (Schweiz), gigantea, varia, alpina.

4. f. sp. Lolii, auf Lolium remotum var. aristatum, temulentum, perenne, rigidum, italicum, Festuca elatior (Schweiz). Von f. sp. Festucae in der Schweiz unscharf getrennt.

5. f. sp. Glyceriae.

6. f. sp. Agropyri.

7. f. sp. Epigaei.

8. f. sp. Holci.

9. f. sp. Bromi, nov. f. sp., auf Bromus erectus, erectus var. condensatus, inermis, sterilis, tectorum, secalinus, commutatus, wahrscheinlich auch asper.

2. Puccinia himalensis (Barcl.) Diet.

Aecidien auf Rh. dahurica, Teleutosporen auf Brachypodium silvaticum. (Vielleicht zu Pucc. coronifera.)

3. Puccinia Alpinae-coronata nov. sp.

Aecidien auf Arten der Gruppe Espina, sowie auf Rh. Purshiana DC.
Teleutosgoren auf Calamagrostis varia und tenella.

4. Puccinia coronata (Corda) Kleb.

Aecidien auf den Gruppen Frangula und Alaternus, sowie auf Rh. Imeretina hort.

1. f. sp. Calamagrostis.

2. f. sp. Phalaridis, der f. sp. Calamagrostis gegenüber nicht scharf fixiert.

3. f. sp. Agrostis.

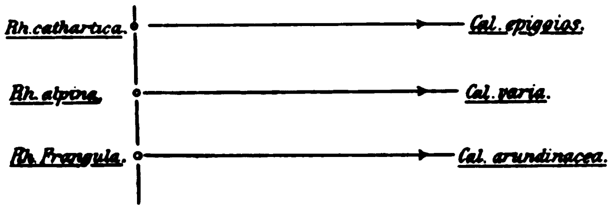
Dazu treten wahrscheinlich (nach Eriksson) f. sp. Holci und f. sp. Agropyri.

5. Puccinia coronata Corda s. lat.

f. sp. Melicae. Aecidium unbekannt.

Carleton hat zudem (1, p. 48) einen Kronenrost auf Hafer, Phalaris caroliniana und Arrhenaterum elatius erhalten aus Infektionen mit Aecidien auf Rhamnus lanceolata. Zu weiteren Schlüssen berechtigt aber die kurze Notiz nicht.

Ebensowenig scheint es mir statthaft, über die Entstehung der Spezialisation der Kronenroste mich zu verbreiten, bevor auch die bisher beiseite gelassenen Formen eine Bearbeitung erfahren haben. Es sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, daß gleich wie Rh. Imeretina hort. für die Aecidiengeneration, die Gattung Calamagrostis für die Uredo- und Teleutosporengeneration einen Sammelwirt darstellt, wie aus folgender Skizze hervorgeht:



Literatur.

1) Carleton, M. A., Cereal Rusts of the United States. Washington 1899.
2) Dippel, Leopold, Handbuch d. Laubholzkunde. T. II. Berlin 1892.
3) Eriksson, J. u. Henning, E., Die Getreideroste, ihre Geschichte und Natur, sowie Maßregeln gegen dieselben. Stockholm 1896.
4) Eriksson, J., Neue Beobachtungen über die Natur und das Vorkommen des Kronenrostes. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. 1897.)
5) —, Neue Studien über die Spezialisierung der grasbewohnenden Kronenrostarten. (Arkiv f. Botanik. Bd. 8. 1908. No. 3.)
6) Fischer, Ed., Die Uredineen der Schweiz. (Beiträge z. Kryptogamenflora d. Schweiz. Bd. 2. 1904. Heft 2.)
7) —, Resultate einiger neuerer Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Rostpilze. (Mitteil. naturforsch. Gesellsch. Bern. 1894. Sitzungsber. 28. April.)
8) Klebahn, H., Kulturversuche mit heterözischen Uredineen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 2. 1892. p. 332.)
9) —, Kulturversuche mit heterözischen Uredineen. II. Bericht. (Daselbst. 4. 1894. p. 7, 84, 129.)
10—13) —, Kulturversuche mit heterözischen Uredineen. III. Bericht. (Daselbst. 5. 1895. p. 13, 69, 150.) IV. Bericht. (Daselbst. 5. 1895. p. 257 u. 327.) V. Bericht. (Daselbst. 6. 1896. p. 257 u. 324.) VI. Bericht. (Daselbst. 7. 1897. p. 325 u. 8. 1898. p. 11.)
14) —, Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904.
15) Mayor, Eug., Contribution à l'étude des Champignons du Canton de Neuchâtel. (Extrait du Bull. d. l. Société neuchâteloise des scienc. natur. T. 37. 1910.)
16) Mühlethaler, F., Infektionsversuche mit Kronenrosten. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 26. 1909. Heft 1/3.)
17) Reichardt, H. W., Über einige neue und seltenere Pilze der österreichischen Flora. (Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien. 27. 1877. p. 841.)
18) Steiner, A., Die Spezialisation der Alchimillen-bewohnenden Sphaerotheca Humuli (DC.) Burr. [Inaug.-Diss.] (Sonderabdr. a. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1908.)

Nachdruck verboten.

Versuche über Wundreiz und Wundverschluß an Pflanzenorganen.

[Aus der pflanzenphysiologischen und -pathologischen Abteilung der Schweizerischen Versuchsanstalt in Wädenswil.]

Von **O. Schneider-Orelli,** Wädenswil.

An unverholzten Pflanzenteilen werden Wunden bekanntlich häufig durch ein Wundperiderm abgeschlossen, das aus Zellteilungen hervorgeht, die unterhalb der äußersten verletzten Zellschicht nachträglich eintreten. In gewissen Fällen können aber die Neubildungen noch größeren Umfang annehmen und zur Entstehung bedeutender Callusgewebe führen. Da die Verwundung so bedeutende anatomische Differenzierungen hervorzurufen vermag, so kann es nicht überraschen, daß auch die rein physiologischen Funktionen durch Verletzungen oft stark beeinflußt werden.

Vor 24 Jahren wies Boehm[1]) als erster nach, daß angeschnittene Kartoffeln viel intensiver atmen als unverletzte, und daß die Respirationsintensität meist während 1—2 Tagen nach der Verwundung wächst, und dann wieder stark abnimmt. Stich[2]) konnte dann diese Atmungssteigerung auch an Keimlingen, ferner an Blättern, Wurzeln und Datura-Früchten nachweisen. Den genauen Verlauf der Reizkurve, ihre Abhängigkeit vom Sauerstoffzutritt und die vermehrte Wärmeproduktion, welche sich nach der Verwundung geltend macht, stellten später Pfeffer[3]) und Richards[4]) durch sorgfältige Untersuchungen fest. Das Maximum der Atmungstätigkeit trat bei Zimmertemperatur gewöhnlich nach ½—2 Tagen ein, bei verletzten Blättern aber schon nach wenigen Stunden. Seitdem beschäftigten sich zahlreiche Forscher[5]) spezieller mit den infolge der Verwundung eintretenden chemischen Umwandlungen, namentlich mit dem Verhalten der Eiweißstoffe.

In einer 1908 erschienenen Arbeit „Versuche über die Lebenstätigkeit des Lagerobstes" im Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz. Jahrg. 22, studierte ich unter anderem auch den Einfluß, welchen Verwundungen auf die Kohlensäureausscheidung reifer Äpfel und Birnen ausüben. Es war schon lange bekannt, daß die Bildung von Wundkork nur an jungen, unreifen, am Baume hängenden Früchten eintritt, daß mit fortschreitender Reife die Fähigkeit aber völlig verloren geht, auf Verletzungen mit Zellteilungen zu antworten. Dabei war es aber noch unbestimmt geblieben, ob bei solchen Früchten mit dem Wundverschluß auch die physiologischen Wundreaktionen, z. B. die Steigerung der Atmungstätigkeit ganz unterbleiben.

Pfeffer und Richards hatten darauf aufmerksam gemacht, daß in massigen Organen eine reichliche Menge von Kohlensäure gelöst sein kann, die infolge der erleichterten Diffusion während der ersten Stunden nach dem Zerschneiden exhaliert wird. Durch ein flüchtiges Evakuieren konnten sie diese Kohlensäure rasch beseitigen. Natürlich mußte diesem Umstand auch in meinen eben erwähnten Versuchen Rechnung getragen werden. Das Maximum der Kohlensäureausscheidung trat bei zerschnittenen Lageräpfeln sofort nach der Verwundung ein und nicht erst nach vielen Stunden, wie z. B. bei zerschnittenen Kartoffelknollen. Da nun die untersuchten Lagerfrüchte häufig auch nach mehreren Tagen noch eine vermehrte Kohlensäureausscheidung zeigten, so konnte daraus geschlossen werden, daß diese Äpfel und Birnen noch in einem Zeitpunkt auf Verwundungen durch beschleunigte Atmung reagieren, wo sie die Fähigkeit, einen Wundverschluß herzustellen, verloren haben. Denn wenn auch ein Teil dieser Kohlensäure nicht ausgeatmet war, sondern nur von vorher gelöster Kohlensäure herstammte, so war nach Richards Versuchen doch anzunehmen, daß sich eine solche Störung des Atmungsversuches nur während der ersten Stunden, nicht aber durch Tage hindurch geltend machen kann.

---

[1]) Über die Respiration der Kartoffel. (Botan. Ztg. 1887. No. 41 u. 42.)

[2]) Die Atmung der Pflanzen bei verminderter Sauerstoffspannung und bei Verletzungen. (Flora. 1891. p. 1.)

[3]) Über die Steigerung der Atmung und Wärmeproduktion nach Verletzung lebenskräftiger Pflanzen. (Abdr. a. d. Ber. d. math. physik. Kl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. Sitzung v. 27. Juli 1896.)

[4]) The respiration of woundet plants. (Annals of Botany X. p. 531.)

[5]) Vgl. das Literaturverzeichnis in Friedrich, R., Über die Stoffwechselvorgänge infolge der Verletzung von Pflanzen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1908. p. 347.)

1. Versuche mit Äpfeln und Birnen.

Es war anzunehmen, daß es auch gelingen müßte, einen Zeitpunkt für die Atmungsbestimmung an Früchten zu finden, wo zwar ein Wundverschluß durch neue Zellteilungen nicht mehr stattfindet, wo die freiwerdende, vorher gelöste Kohlensäure aber doch nur eine so geringe Rolle spielen würde, daß das Ansteigen und Abfallen der Atmungskurve deutlich zu erkennen wäre. Diesen Fall haben wir in den folgenden Atmungsversuchen vor uns.

Es wurden zwei Atmungsapparate nebeneinander in einem speziell für konstante Temperaturen konstruierten Brutraum aufgestellt und beide unabhängig voneinander an Wasserstrahlpumpen angeschlossen. Der Luftstrom wurde in Kalilauge und Barytwasser vorerst von der atmosphärischen Kohlensäure befreit, kam dann in das Atmungsgefäß von ½ l Inhalt und passierte hierauf der Reihe nach ein U-Rohr mit konzentrierter Schwefelsäure, einen Kugelapparat mit 50-proz. Kalilauge, ein zweites U-Rohr mit konzentrierter Schwefelsäure und schließlich ein Gefäß mit Chlorcalcium. In der Schwefelsäure des ersten U-Rohres wurde der Luftstrom getrocknet; die Kalilauge absorbierte dann die ausgeschiedene Kohlensäure, und im zweiten U-Rohr blieb das aus der Kalilauge verdunstete Wasser zurück. Durch Wägen des Kaliapparates und des zweiten U-Rohres konnte die Gesamtmenge der ausgeschiedenen Kohlensäure genau bestimmt werden.

Eine Beeinflussung der Atmungsresultate in Tabelle 1—5 durch Bakterien, Hefen oder Fadenpilze war durch die sorgfältige Behandlung ausgeschlossen; in den beiden ersten Versuchen, wo das Atmungsmaximum schon nach wenigen Stunden erreicht wurde, natürlich auch durch die kurze Versuchsdauer.

Am 24. Juli pflückte ich 8 unreife Birnen einer späten Sorte, brachte sie in zwei unter sich möglichst gleiche Gruppen, wovon die erste 84,9 g und die zweite 76,6 g schwer war. Die 4 Birnen der ersten Gruppe kamen direkt in das Atmungsgefäß, diejenigen der zweiten wurden durch je 5 Einschnitte in der Längsrichtung stark verwundet und dann in ein anderes Atmungsgefäß eingeschlossen. Da beide Atmungsapparate sich dicht nebeneinander befanden, in beiden gleich starke Luftströme durchgesogen wurden, und die Luft in beiden Respirationsgefäßen auch während der ganzen Versuchsdauer mit Wasserdampf gesättigt blieb, so stimmten mit Ausnahme der Verwundung alle übrigen äußeren Faktoren in beiden Gruppen überein.

Tabelle 1.

Versuchsbeginn 24. Juli. Versuchstemperatur 18½—19° C.
I = 4 unreife, unverletzte Birnen (84,9 g); II = 4 unreife, stark verletzte Birnen (76,6 g).

	I Ausgeschiedene Kohlensäure		II Ausgeschiedene Kohlensäure	
Versuchsdauer	nach Wägung mgr	umgerechnet auf 1 Std. u. 100 g Birnen mgr	nach Wägung mgr	umgerechnet auf 1 Std. u. 100 g Birnen mgr
3½ Stunden	28,5	**9,6**	32,1	**12,0**
3½ „	23,4	**7,9**	34,8	**13,0**
17½ „	97,4	**6,6**	128,7	**9,6**

Wir haben es bei den unverletzten Kontrollfrüchten nicht mit einer konstanten Atmungsgröße zu tun, wie z. B. bei reifen Lagerfrüchten oder ruhenden Kartoffelknollen. Unreif gepflückte Äpfel und Birnen verhalten sich vielmehr wie abgeschnittene Blätter oder Blüten; ihre Atmungsintensität nimmt infolge der Unterbrechung der Stoffzuleitung nach der gewaltsamen Lostrennung von der Pflanze in der ersten Zeit stark ab. Um ein richtiges Bild von der Wundreizkurve zu erhalten, müssen wir uns deshalb an die Atmungsdifferenz zwischen unverletzten und verletzten Früchten halten; dieselbe beträgt, ausgerechnet auf gleiche Atmungsdauer und gleiches Frischgewicht zuerst 2,4, dann 5,1 und schließlich 3,0 mg. Wir erkennen also deutlich das Ansteigen und dann das Fallen der Wundreizkurve, deren Verlauf mit dem von Richards für andere Pflanzenteile, z. B. für Blätter festgestellten, gut übereinstimmt.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß an den Wundflächen selbst nach 10 Tagen keine Spur von Zellteilungen oder Wandverkorkungen eingetreten war. Andere Birnen von demselben Baum, die zur Kontrolle gleichzeitig durch Nadelstiche verletzt, aber am Baum belassen wurden, zeigten auch nach Wochen keine Spur von Neubildungen an der Wundfläche. Wir haben also hier wirklich einen Fall vor uns, wo sich nach Verletzung nur noch ein physiologischer Wundreiz geltend macht, der aber von keinerlei anatomischen Neubildungen gefolgt ist. Ich will hier noch einen ähnlichen Versuch mit unreifen Äpfeln erwähnen.

Mitte Juni pflückte ich 6 Fruchtbüschel mit kleinen, unreifen Äpfeln einer frühen Sorte und brachte je 3 Büschel zu 11 Früchten an kurzen Fruchtzweigstücken in die Atmungsgefäße. Nach einigen Stunden wurden die ausgeschiedenen Kohlensäuremengen gewogen und die Äpfelchen der zweiten Gruppe durch Einschnitte in 8 gleiche Längsstücke geteilt, doch so, daß die Stücke noch zusammenhingen.

Tabelle 2.

Versuchsbeginn 10. Juni. Versuchstemperatur 19°.
I = 3 Fruchtbüschel mit 11 jungen Äpfeln (35,7 g); II = 3 Fruchtbüschel mit 11 jungen Äpfeln (33,5 g).

Versuchsdauer	I Ausgeschiedene Kohlensäure nach Wägung mgr	 umgerechnet auf 1 Std. u. 100 g Äpfel mgr	II Ausgeschiedene Kohlensäure nach Wägung mgr	 umgerechnet auf 1 Std. u. 100 g Äpfel mgr
3½ Stunden	22,5	**18,0**	20,2	**17,2**
	Dann alle Früchte von II durch Einschnitte stark verletzt und sofort wieder zur Atmung eingeschlossen; I bleibt unverändert.			
1¼ „	7,6	**17,0**	12,6	**30,1**
1½ „	9,0	**16,8**	19,4	**38,6**
15 „	87,8	**16,4**	195,0	**38,8**
7 „	39,5	**15,8**	76,0	**32,4**

Auch hier erkennen wir wieder deutlich den atmungssteigernden Einfluß der starken Verletzung. Die Differenz in der Kohlensäureausscheidung der beiden Gruppen, die zuerst sehr gering war, (0,8 mg zu ungunsten von II) stieg nach der Verwundung von II nun rasch und betrug jetzt 13,1, 21,8, 22,4 und 16,6 mg. Nachträgliche Zellteilungen an den Wundflächen der Versuchsfrüchte waren nicht nachzuweisen. Auch solche Äpfel der gleichen Sorte, die am Baume verblieben, waren nicht mehr imstande, an kleinen Wundflächen neue Zellwände zu erzeugen.

Äpfel anderer, späterer Sorten dagegen bildeten selbst zu Anfang August am Baume noch mehrschichtige Lagen von Wundkork. An einer späten Apfelsorte untersuchte ich Mitte Juni die Wundheilung sowohl an Früchten, (von etwa 2½ cm Durchmesser), die am Baume hängen blieben, als auch an vorzeitig gepflückten Exemplaren, die zu gleicher Zeit durch Nadelstiche verletzt worden waren. Die nach der Verwundung sofort gepflückten Früchte kamen in feucht gehaltene, am Tageslicht aufgestellte Glasschalen. Fünf Tage nach der Verletzung hatten die am Baum belassenen Äpfel schon ein reiches, bis 10-schichtiges Wundgewebe mit zum Teil verkorkten Zellwänden gebildet. In den gepflückten Früchten dagegen fanden sich in diesem Zeitpunkt um den Stichkanal herum erst vereinzelte neue Querwände, nie mehrere hintereinander. Die Wundheilung war also am Baume schon viel weiter fortgeschritten. Zwei Tage später konnten auch in den gepflückten Äpfeln stellenweise einige Querwände hintereinander beobachtet werden, ohne aber ein zusammenhängendes Wundgewebe zu bilden. Ein weiteres Fortschreiten in der Wundheilung war aber an den gepflückten bei späteren Beobachtungen nicht mehr zu konstatieren.

Die Wundheilung ist, wie wir sahen, bei den Äpfeln in hohem Maße von der Sorte abhängig und sie klingt häufig schon im Vorsommer aus. So findet man gegen den Herbst hin stets zahlreiche Gänge der Apfelwicklerraupe und anderer Obstschädlinge ohne jede Spur einer Auskleidung durch Wundgewebe und überhaupt ohne jede Verkorkung der Zellwände. 2—4 Zellagen sind dann meist abgestorben und enthalten oft noch Stärke zu einer Zeit, wo dieselbe in der ganzen übrigen Frucht vollständig verschwunden ist, weil diese äußersten Zellen vertrockneten, bevor ihre Stärke in Zucker verwandelt werden konnte. In solchen Gängen siedeln sich außer zahlreichen Hefen auch Fadenpilze an, die, wenn es sich dabei nicht um Monilia fructigena handelt, wohl mehr durch die chemische Beschaffenheit der noch unreifen Früchte als durch die Lagen ausgetrockneter Zellen vom Eindringen abgehalten werden.

Bei Birnen scheinen unter Umständen die Steinzellgruppen einen gewissen Wundschutz auszuüben. So fand ich anfangs November gesunde reife Birnen mit zahlreichen helleren, schwach eingesenkten Stellen auf der Fruchtoberfläche, die wahrscheinlich von Tierfraß herrührten. Die Epidermis war hier weg, und die Fraßstellen besaßen eine etwas runzelige Oberfläche, welche aus lauter Steinzellgruppen gebildet war, die sich gegenseitig berührten. So war der nötige Schutz einfach durch Zusammensinken der äußersten Zelllagen erreicht worden.

2. Versuche mit verletzten Kartoffeln.

Auch mit Kartoffelknollen stellte ich entsprechende Versuche an. Es fragte sich, ob auch diese Pflanzenorgane in einem Zeitpunkte, wo nachweisbar Wundperidermbildungen nicht mehr eintreten, doch noch durch traumatische Atmungssteigerungen reagieren würden. Während nämlich erst kürzere Zeit gelagerte Kartoffeln an neuen Wundflächen nach einigen Tagen stets reichliche Zellteilungen aufweisen und innerhalb einer Woche nach der Verletzung einen aus vielen Zellagen bestehenden Wundverschluß herstellen, ist dies bei alten Knollen, die z. B. nach 9-monatlichem Lagern untersucht werden, nicht mehr der Fall. Hier tritt kein neues Wundgewebe mehr auf.

Es wurden nun Atmungsversuche mit Kartoffeln der gleichen Sorte erstmals Ende November und dann wieder Ende Juli des folgenden Jahres durchgeführt. Im letzteren Falle war die eigentliche Ruheperiode der Kartoffelknollen vorbei, und es fand jetzt wieder eine etwas intensivere Atmungstätigkeit statt. Die Kartoffeln wurden nach den ersten Atmungsbestimmungen in je 16 Stücke zerschnitten und dann wieder in die Atmungsgefäße zurückverbracht. Die folgenden 3 Tabellen geben die erzielten Resultate wieder.

Tabelle 3.

Versuchsbeginn 28. November. Versuchstemperatur 17—18° C.
1 diesjährige Kartoffelknolle aus dem Keller (201 g).

Datum	Versuchsdauer	Ausgeschiedene Kohlensäure nach Wägung mgr	Ausgeschiedene Kohlensäure umgerechnet auf 1 Std. und 100 g Kartoffeln mgr
28. November	8 Stunden	19,7	**1,2**
28./29. „	15½ „	38,7	**1,2**
In 16 gleiche Stücke zerschnitten und sofort wieder in das Atmungsgefäß eingeschlossen.			
29. November	1½ Stunden	9,7	**3,2**
29. „	6 „	81,0	**6,7**
29./30. „	15 „	225,1	**7,5**
30. „	3 „	48,6	**8,1**
30. „	4¼ „	63,6	**7,4**
30. Nov.—2. Dez.	44 „	480,7	**5,4**
2./3. Dezember	28½ „	262,5	**4,6**
3./4. „	23 „	202,5	**4,4**
4./5. „	26 „	195,4	**3,7**
5./6. „	17 „	109,2	**3,2**

Tabelle 4.

Versuchsbeginn 22. Juli. Versuchstemperatur 17½—18° C.
1 vorjährige Kartoffelknolle aus dem Keller (225 g).

Datum	Versuchsdauer	Ausgeschiedene Kohlensäure	
		nach Wägung	umgerechnet auf 1 Std. und 100 g Kartoffeln
22. Juli	2½ Stunden	14,0	2,5
22./23. „	17 „	99,8	2,6
In 16 Stücke zerschnitten und sofort wieder in das Atmungsgefäß eingeschlossen.			
23. Juli	7½ Stunden	84,3	5,0
23./24. „	14 „	152,7	4,8
24. „	10¼ „	130,6	5,7
24. „	2 „	19,3	4,3

Tabelle 5.

Versuchsbeginn 30. Juli. Versuchstemperatur 18—18½° C.
2 vorjährige Kartoffelknollen aus dem Keller (135 g).

Datum	Versuchsdauer	Ausgeschiedene Kohlensäure	
		nach Wägung mgr	umgerechnet auf 1 Std. und 100 g Kartoffeln mgr
30./31. Juli	24 Stunden	87,4	2,7
Beide Knollen in 16 Stücke zerschnitten und sofort wieder in das Atmungsgefäß eingeschlossen.			
31. Juli	3 Stunden	38,5	9,5
31. „	3 „	32,9	8,1
31. Juli—1. Aug.	15 „	170,9	8,4
1. August	2½ „	35,6	10,5
1. „	4 „	46,4	8,6
1./4. „	65 „	606,3	6,9
4./5. „	25½ „	222,2	6,5
5./6. „	30½ „	245,5	6,0

In allen drei Fällen tritt das Maximum der atmungssteigernden Reizwirkung 24—26 Stunden nach der Verwundung ein; die vorjährigen Kartoffeln verhalten sich darin also gleich wie die nur kurze Zeit gelagerten. Dagegen unterscheiden sich die ersteren durch die großen Kohlensäuremengen, die in den ersten Stunden nach der Verletzung ausgeschieden werden. Nach Pfeffer und Richards handelt es sich dabei zum Teil um vorher gelöste Kohlensäure, doch kann dadurch, wie ich schon erwähnte, nur während der ersten Stunden die eigentliche Reizwirkung verdeckt werden. Bald beginnt in Tabelle 4 und 5 die infolge des Ausströmens dieser gelösten Kohlensäure anfangs fallende Kurve sich wieder zu heben, und dieses Ansteigen nun kann auf nichts anderes zurückzuführen sein, als auf den Einfluß des Wundreizes auf die Atmung.

Und da die vorjährigen Kartoffeln der Tabelle 4 und 5, wie zahlreiche Beobachtungen ergaben, nicht mehr imstande waren, ein Wundperiderm zu erzeugen, so bestätigen diese Versuche also meine früheren Resultate, wonach eine starke atmungssteigernde Wundreizwirkung noch vorhanden sein kann zu einer Zeit, wo die Gewebe zu alt sind, um auf Verletzungen mit Zellteilungen zu antworten.

Vor einigen Jahren wies Appel[1]) auf die große Bedeutung der nachträglichen Verkorkung alter Zellwände an den Wundflächen der Kartoffeln hin. Er zeigte, daß schon die einfache, nach 12 Stunden bereits vollendete Korkeinlagerung in einen Teil der Zellwände der ersten und zweiten Zellage genügt, um die Wunde gegen eine Infektion zu schützen. Eine Bestätigung von Appels Resultaten lieferten auch einige eigene Versuche mit verletzten Kartoffeln; ich möchte hier aber nur diejenigen erwähnen, welche Neues brachten.

So fand ich in Versuchen bei tiefen Temperaturen, daß diese Wandverkorkungen bei 0° C nicht eintreten. Am 5. Januar zerschnitt ich eine Anzahl Kartoffeln, legte die Hälften in zwei feucht gehaltene Glasschalen und verbrachte die eine sofort in einen Raum von etwa 10° C, die andere in einen Eisbehälter zu 0°. Bei der Kontrolle nach 11 Tagen war bei den Kartoffeln aus der höheren Temperatur die äußerste Zellage an der Wundfläche gegen konzentrierte Chromsäure resistent, die Zellwände waren verkorkt. Einige dieser Zellen behielten selbst in der Chromsäure ihre Stärkekörner bei, so undurchlässig waren jetzt die Wände geworden. Die Wundflächen der Kartoffeln aus dem Eis dagegen zeigten nur eine leichte Oxydation der äußersten Zellschicht. Wie sich aus dem Verhalten gegenüber Chromsäure, Schwefelsäure und Kalilauge ergab, war absolut keine Verkorkung der Zellwände eingetreten.

Ganz entsprechende Resultate erhielt ich auch mit zerschnittenen Kartoffeln, die vom 13. November bis zum 30. Dezember in einer von Schmelzwasser stark durchnäßten Holzkiste bei 0° aufbewahrt wurden. Ihre Schnittflächen waren Ende Dezember von Schimmelpilzen und besonders von Bakterien besiedelt, und die letzteren drangen stellenweise schon bis ½ cm tief ins Innere ein. Wandverkorkungen an der Wundfläche waren keine nachzuweisen. Unter Glasschalen im Laboratorium kam die Fäulnis sofort zum Stillstand, und die Bakterien ließen sich hier nun auch nicht mehr mit Erfolg auf neue Schnittflächen übertragen, indem bei der höheren Temperatur nun sofort die Appelschen Wandverkorkungen auftraten, welche das darunter liegende Gewebe vor Infektion schützten. Ein eigentliches zusammenhängendes Wundperiderm wurde in diesem Falle an den Wundflächen überhaupt nicht mehr gebildet; die bloße Verkorkung alter Zellwände schien vollständig zu genügen.

Aus dem Umstande, daß in seinen Versuchen die Gefäßbündel von der Wundfläche weg bis tief ins Innere der Kartoffel eine deutliche Blaufärbung mit Gentianaviolett-Ammoniak zeigten, schloß Appel auch auf eine Beteiligung tiefer liegender Zellkomplexe an der Wundperidermbildung. Direkt zwingend ist dieser Schluß aber nicht, man könnte auch annehmen, daß der Wundreiz in den Gefäßbündeln sich einfach weiter fortpflanzt als im Grundparenchym, ohne daß dadurch immer Baustoffe hergeführt würden. Dies scheint mir besonders auch aus folgendem Versuche hervorzugehen.

Am 25. November halbierte ich Kartoffeln aus dem Keller und schnitt von jeder Hälfte noch je eine etwa 2 mm hohe Kugelhaube von der Größe eines 1-Frankenstückes ab (kleinere Stücke vertrockneten). Alle Teile kamen gemeinsam in eine feucht gehaltene Doppelschale zu 19° C. Bei der ersten Kontrolle nach 18 Stunden gaben die Zellwände an den Wundflächen beim

---

[1])Zur Kenntnis des Wundverschlusses bei den Kartoffeln. (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. 24. 1906. p. 118.)

Erwärmen mit Kalilauge und mit Chromsäure und Schwefelsäure Korkreaktion, während dies an ganz frischen Wundflächen nicht der Fall war. Drei Tage nach der Verletzung waren die Wandverkorkungen in den alten Zellwänden der ersten und zweiten intakten Zellage beendet, und es wurden jetzt auch die ersten Zellteilungen sichtbar. Die Wundflächen der großen und kleinen Abschnitte boten auch hier wieder übereinstimmende Bilder. Vier Tage nach dem Zerschneiden waren die Stärkekörner in der zweiten und dritten Zellschicht völlig verschwunden¹); dafür fanden sich hier nun zahlreiche neue Zellwände parallel der Wundfläche. Dieselben erschienen noch dünn und farblos und waren nach Behandlung mit Kalilauge kaum mehr sichtbar. Da wo die Stärke verschwunden war, konnte man nach Erwärmen mit Fehlingscher Lösung eine starke Zuckerreaktion bemerken, eine solche ferner auch in den Gefäßbündeln. 7 Tage nach dem Zerschneiden umfaßte das Wundperiderm in einem zusammenhängenden Streifen 2—3 Zelllagen unterhalb der äußersten intakten Zellschicht. In 50-proz. Kalilauge färbten sich die neuen Wände jetzt schon vor dem Erwärmen stark gelb, die verkorkten Wände der ursprünglichen Zellen dagegen erst nach dem Erwärmen. Die Wundfläche der kleinsten Stücke war genau gleich weit geheilt, wie die der andern, trotzdem im erstern Falle an der Peripherie oft überhaupt nur 4—6 Zellagen vorhanden waren und hier an eine Herbeiführung der Nährstoffe aus größerer Entfernung nicht zu denken war. Die Zuckerreaktion erstreckte sich immer nur über 4—6 Zellagen und da die Wundheilung am kleineren Abschnitte nicht langsamer vor sich ging als am großen Stück, so scheint eine normale Peridermbildung immerhin auch ohne die Beteiligung tieferliegender Gewebe möglich zu sein.

3. Atmungsversuche mit pilzbefallenen Pflanzenteilen.

Schwieriger als die Feststellung der Atmung nach mechanischen Verletzungen ist die Untersuchung der physiologischen Reizwirkung, die parasitäre Pilze auf befallene Pflanzenteile ausüben. Pfeffer²) sagt darüber: „Da überhaupt durch die verschiedensten Eingriffe als Gegenreaktion eine Beschleunigung der Atmung hervorgerufen wird, so ist ein solcher Erfolg u. a. auch bei einer Infektion mit Pilzen zu erwarten und nach Böhm steigt in der Tat die Atmung in der von Phytophthora befallenen Kartoffel.“

Daß sich die Pflanzenzellen wirklich gegen das Eindringen der Parasiten durch erhöhte Lebenstätigkeit zu wehren versuchen, kann man z. B. besonders schön an angefaulten Kartoffeln beobachten, wenn sie — wie es nicht selten geschieht — Bakterienfaulstellen durch reichliche Wundkorkbildungen isolieren³). Es treten dabei ganz analoge Reaktionen auf wie bei mechanischer Verletzung. Wenn also die durch Parasiten verursachten Reizwirkungen auch außer Frage stehen, so muß doch hervorgehoben werden, daß es kaum möglich scheint, z. B. die Reizwirkung auf die Atmung infolge Pilzbefalls direkt nachzuweisen. Denn wenn es auch gelingt zu zeigen, daß ein infizierter Pflanzen-

---

¹) Friedrich (l. c. p. 345) fand in verletzten Kartoffeln nur eine Abnahme der kleinsten Stärkekörner und darauffolgende Zuckerreaktion; wahrscheinlich untersuchte er die Wundflächen nur am 1. oder 2. Tag nach der Verletzung.

²) Pflanzenphysiologie. Leipzig 1897. Bd. 1. p. 576—577.

³) Wehmer, Untersuchungen über Kartoffelkrankheiten. III. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 4. 1898; vgl. z. B. p. 546.)

teil stärker atmet als ein gesunder, so ist damit doch noch keineswegs bewiesen, daß wir es dabei mit einer Reizwirkung zu tun haben. Da junges, stark wachsendes Pilzmycel natürlich stärker atmet als die Parenchymzellen ausgewachsener Pflanzenteile, so dürfen wir uns auch nicht verwundern, wenn in infizierten Organen eine erhöhte Respiration eintritt. Die vermehrte Kohlensäureausscheidung rührt eben zum großen Teil von der starken Atmung des Pilzes her. Das gleiche gilt natürlich für die verschiedensten Pflanzenteile, seien es Knollen, Früchte oder Blätter[1]).

Nur unter diesem Vorbehalt erwähne ich im folgenden noch einige eigene derartige Versuche. Eingehender befaßte ich mich anfangs mit dem Atmungsreiz in infizierten Äpfeln und Birnen und versuchte u. a. die reine Reizwirkung in der Weise festzustellen, daß ich von zwei gesunden Früchten, deren Atmung festgestellt war, die eine infizierte und die andere nicht; nach einiger Zeit schnitt ich die Faulstelle heraus, entfernte auch an der gesunden Frucht ein ganz entsprechendes Stück und schloß die so angeschnittenen Früchte dann zur Atmung ein. Da die Verwundung in beiden Früchten genau die gleiche war, so könnte man für den Fall, daß der vorher infizierte Apfel nach dem Entfernen der vom Pilz durchwachsenen Partie noch verhältnismäßig stärker atmete, als bei Versuchsbeginn, dieses Plus der Atmung auf die Reizwirkung zurückführen, welche das Mycel auf die zunächst liegenden, noch nicht infizierten Partien des Fruchtfleisches ausübt. Die Ausschläge in der Atmung waren aber sehr gering und fanden nicht einmal durchwegs in der gleichen Richtung statt, so daß dieses Verfahren dann fallen gelassen wurde. Es bleibt deshalb in den folgenden Beispielen dahingestellt, ob die Atmungssteigerung ausschließlich auf die intensivere Lebenstätigkeit des Parasiten oder aber zum Teil auch auf Reizerscheinungen in den Zellen des Wirtes zurückzuführen ist.

Am 22. September wurden zwei noch nicht völlig reife Birnen vom gleichen Baume, wovon die eine gesund, die andere aber vollständig Monilia-faul war, in zwei nebeneinanderstehende Atmungsgefäße eingeschlossen und zu einem 24-stündigen Atmungsversuch verwendet. Umgerechnet für 1 Stunde und 100 g Frischgewicht betrug die Kohlensäureausscheidung der gesunden Birne 1,8, diejenige der faulen 14,8 mg. Die gefaulte Birne bildete demnach etwa 8-mal mehr Kohlensäure. Da in ihrem Preßsaft durch quantitative Bestimmung nur Spuren von Alkohol nachzuweisen waren und eine irgendwie in Betracht fallende Gärung also nicht stattgefunden hatte, so war dies sicher ausgeatmete Kohlensäure.

Ein anderer Atmungsversuch wurde mit gesunden und mit stark Rostpilz-befallenen Symphytum-Blättern durchgeführt und ergab gleichfalls eine viel stärkere Atmung der infizierten Teile als der gesunden. Es wurden je 4 gleich große Blätter von zwei dicht nebeneinanderstehenden Symphytum officinale L. verwendet. Die infizierte Pflanze besaß auf jedem Blatte Hunderte von Aecidien der Puccinia Symphyti-Bromorum F. M.; die Blätter waren deshalb unterseits ganz gelb. Das Mycel durchsetzte zur Hauptsache nur das Schwammgewebe, ohne daß dabei aber abgestorbene Blattpartien entstanden wären. Die andere Pflanze besaß dagegen merkwürdigerweise kein einziges Aecidium. Die 4 gesunden Blätter

---

[1]) Wie ich aus einem Referate in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten ersehe (1911. p. 65.), untersuchte vor kurzem Pavarino die Atmung in pilzbefallenen Pfirsichblättern. Seinen Resultaten gegenüber gilt natürlich der gleiche Einwand.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

schieden während 8 Stunden 16,2 mg Kohlensäure aus, die 4 infizierten dagegen fast das Doppelte, nämlich 30,8 mg.

Keinen deutlichen Unterschied in der Atmungsintensität fand ich einmal Ende Juli zwischen gesunden und sehr stark von Synchytrium befallenen Taraxacumblättern. Die ersteren atmeten stündlich 3,2 und die andern 3,3 mg Kohlensäure aus. Die Ausbildung der Dauersporen war zu dieser Zeit nicht ganz abgeschlossen, die Wandverdickung fehlte noch.

Zusammenfassung.

1) An unreif gepflückten Äpfeln und Birnen sowie an alten Kartoffelknollen ließ sich aufs deutlichste nachweisen, daß das Vermögen, ein Wundperiderm zu erzeugen, früher verloren geht, als die traumatische Atmungssteigerung.

2) Bei tiefen Temperaturen fand die Appelsche Wandverkorkung nicht statt, so daß hier eine Infektion von der Wundfläche aus eintrat.

3) An Schnittflächen von Kartoffeln bildete sich normales Wundperiderm auch ohne die Beteiligung tieferliegender Gewebe.

4) Infizierte Pflanzenteile atmen häufig stärker als gesunde, doch scheint dies weniger auf die Reizwirkung in den Zellen des Wirtes als vielmehr auf die starke Respiration des Parasiten zurückzuführen zu sein.

Berichtigung.

Im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 29, No. 4/5. finde ich auf p. 117 ein Referat von Herrn A. Stift über meine Arbeit über unfruchtbare Rüben-Stecklinge, wobei Blätter f. Zuckerrübenbau Jg. XVII. 1910. p. 197. zitiert werden. Zu diesem Referate finde ich mich genötigt, folgendes zu bemerken:

1) Der obenerwähnte Aufsatz in Bl. f. Zuckerrübenbau ist keine Original-Arbeit von mir, sondern ein Referat oder genauer gesagt, eine verkürzte Übersetzung meiner russischen, in Wiestnik Saccharnoj Promyschlennosti 1910 erschienenen Arbeit.

2) Da der Referent die russische Sprache nicht genug kannte, so strotzt das ganze Referat in Bl. f. Zuckerrübenbau von Fehlern und Ungenauigkeiten, weshalb ich jede Verantwortlichkeit für den Inhalt dieses Referates sowie für das obenerwähnte Referat des Herrn A. Stift im Centralbl. f. Bakt. von mir ablehnen muß, da dieses letztere Referat auf Grund des Aufsatzes in Bl. f. Zuckerrübenbau geschrieben wurde, wie aus Titel und Inhalt ersichtlich ist. Eine genaue Aufzählung aller falsch wiedergegebenen Stellen habe ich gleich nach Erscheinen des Referates an die Redaktion der Bl. f. Zuckerrübenbau am 8. Juli 1910 geschickt, und als ich keine Antwort bekam, verlangte ich noch einmal in einem Schreiben vom

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

14. Sept. von der Redaktion, daß meine Berichtigung gedruckt würde. Doch die Redaktion wollte dies nicht tun. Nur die 6 größten Fehler (z. B. Blumenkohl statt Trotzer = unfruchtbare Samenzuckerrüben) wurden in Bl. f. Zuckerrübenbau No. 18 korrigiert. Über die übrigen Fehler wurde von mir später eine Berichtigung in Wiestnik Sacch. Prom. Jg. XI. No. 49 in russischer Sprache gegeben.

Dr. H. Trzebinski,
Leiter der botan. Abt. der Entomologischen
Versuchsstation in Smela — Gouv. Kieff — Rußland.

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Blunno, M., Les vers de la vigne et le mildiou. (Rev. agric. du Comice départ. de l'Aube. Troyes 1910. No. 32.)

Bofil y Pichot, J., Parisitisms animal y sus relaciones con la agricultura. (Mem. R. Acad. de cienc. y art. Barcelona. Epoca 3. T. 8. 1910. 24 p.)

Broili, Jos., Versuche mit Brandinfektion zur Erzielung brandfreier Gerstenstämme. (Naturwissensch. Ztschr. f. Forst- u. Landw. 1911. No. 1. p. 53—55.)

Bubák, Fr., Eine neue Krankheit der Maulbeerbäume. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Bd. 28. 1910. Heft 10. p. 533—537. 1 Taf.)

Butler, E. J., The bud-rot of palms in India. (Mem. Dep. agric. India. Bot. Ser. 3. 1910. p. 221—280. 5 Taf.)

C. C., Peach and nectarine fruit diseased. (The Garden Vol. 74. 1910. p. 506.)

Carnaroli, E., L'orobanche del tabacco. (Il Raccoglitore. Padova 1910. No. 15.)

Clausen, Über die Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Mit 2 Abbild.) (Landw. Wochenblatt f. Schlesw.-Holstein. 1911. No. 7. p. 120—122.)

Cuboni, Gius., Relazione sulla malattie delle piante studiate durante il biennio 1908/1909. (R. Staz. di patol. veget. di Roma 1910. 92 p. 8⁰.)

D., Fungus-proof Hollyhocks. (The Garden Vol. 74. 1910. p. 495.)

Dawson, W., Grapes diseased. (The Garden. Vol. 74. 1910. p. 506.)

Edgerton, C. W., The disease of sugar cane. (The Modern sugar planter. Vol. 1. 1910. No. 4.)

Fischer, H. W., Gefrieren und Erfrieren, eine physicochemische Studie. (Beiträge z. Biologie d. Pflanzen. Bd. 10. Heft 2. S. 133—234.)

Froggatt, Walter, W., The Miller's pest the mediterranean flour Moth (Ephestia küehniella, Zeller). (Agricultural gazette of New South Wales. Vol. 21. Part. 12. 1910. p. 1076—1080. Mit 1 Taf. u. 5 Fig.)

Fulmek, Leopold, Zur Kenntnis schädlicher Schmetterlingsraupen. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. 1910. Heft 12. p. 960—965. Mit 1 Taf.)

Gemmrig, O., Ist die Biene ein Schädling des Weinbaues? (Deutsche landw. Presse. 1911. No. 19. p. 219.)

Giddings, N. J., A bacterial soft rot of muskmelon, caused by Bacillus melonis n. sp. (Vermont Sta. Bull. 148. p. 363—416. M. Fig.)

—, Diseases of garden crops and their control. (West Virginia Sta. Bull. 123. 1910. 18 p. 5 Taf.)

Giglioli, Italo, et **Saulnier, J. M.,** Service des renseignements agricoles et des maladies des plantes, sections 3e et 4e rapport. (Inst. internat. d'agric. Rome. 1910. 87 p. 4⁰.)

del Guercio, Giacomo, Intorno a due nemici nuovi dell' olivo e alle gravi alterazioni che determinano. (Redia, Giorn. entomol. Vol. 6. 1910. Fasc. 2. p. 282—297. 4 Fig.)

Gvozdenović, Fr., Beobachtungen über den Stand der Heuschreckeninvasion am Görzer Karste im Jahre 1910. (Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österr. 1910. Heft 12. p. 957—959.)

Hartley, C., Notes on some diseases of coniferous nursery stock. (Science. N. S. Vol. 31. 1910. No. 799. p. 639.)

Hartmann, Johs., Die Krankheiten der Obstgewächse. 76 pp. 1911. Lehrmeister-Bibliothek. Leipzig (Hachmeister u. Thal). 20.

Hedgcock, G. G., Field-studies of the crowon-gall of the grape. (Bull. Dep. agric. Washington 1910. 40 p. 8⁰. 4 Taf.)

Hedlund, T., Några iakttagelser öfver bladrullsjuka hos potatis. (Tidskr. f. Landmàn. No. 31. 1910. p. 512—541.)

Henricksen, H. C., and **Joons, M. J.,** Enemies and diseases of pineapples. (Philippine agric. review. Vol. 3. 1910. p. 476—481.)

Herelle, F. H., Una ueva plaga del cafeto causada por Phthora vastatrix n. g. et sp. (Anales del Mus. nac. San Salvador. Bd. 4. 1910. No. 28. p. 182—189.)

Heyder, Die Knotensucht (Hernie) der Kohlgewächse. (Oldenburg. Landw.-Blatt. 1911. No. 6. p. 65.)

Hiltner, L., und **Ihssen, G.,** Über das schlechte Auflaufen und die Auswinterung des Getreides infolge Befalls des Saatgutes durch Fusarium. (Referat.) Mit Abbild. (D. landw. Presse. 1911. No. 6. p. 55—57; Ill. landw. Ztg. 1911. No. 6. p. 38.)

von Jaczewski, A., Studien über das Verhalten des Schwarzrostes des Getreides in Rußland. (Ztschr. f. Pflanzenkr. Bd. 20. 1910. Heft 6. p. 321—359. 8 Fig.)

Jones, R., Spots on Arum leaves. (Nature Notes. Vol. 21. 1910. p. 245.)

Klebahn, H., Untersuchungen über die Selleriekrankheiten und Versuche zur Bekämpfung derselben. (Mitt. d. Dtsch. Landw. Ges. 1911. No. 6. p. 63—67.)

Kratz, Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen [Schluß]. (Mitt. üb. Gartenbau usw. [Beilage zu: Der Landbote] 1911. No. 1. p. 6—8.)

Kruhöffer, Zur Krähenplage. (Deutsche landw. Presse. 1911. No. 11. p. 116—117.)

Mayr, Heinrich, Schüttekrankheit und Provenienz der Föhre [Kiefer]. (Forstw. Centralbl. 1911. Heft 1. p. 1—14.)

Pfrogner, A., Diesjährige Insektenplage im Getreidebau. (Wiener landw. Ztg. 1910. No. 103. p. 1054. M. 8 Abbild.)

Rochau, Franz, Pflanzen als Insektenvertilger. (Gartenflora. 1911. No. 1. p. 13—17.)

Root tumours of sugar-beet. (Journ. of the board of agricult. Vol. 17. 1911. No. 10. p. 830/31. M. 1 Taf.)

Sasaki, C., On the Life History of Trioza Camphorae n. sp. of Camphor Tree and its Injurles (Journ. of the college of agricult. Tokyo. Vol. 2. No. 5. p. 277—286. With Plates XV and XVI.)

Schander, R., Kartoffelkrankheiten. (Westpr. landw. Mitt. 1910. No. 50. p. 300/01; No 51. p. 307; No. 52. p. 314.)

Schmid, A., Zur Vererbung der Blattrollkrankheit und über Sortenanbauversuche in der Schweiz (Illustr landw. Ztg. 1911. No. 17. p. 160.)

Schmidt, Hugo, Deformationen an Brassica oleracea L. und Raphanus Raphanistrum L., hervorgerufen durch Aphis brassicae L. (Prometheus. Jg. 22. No. 12 1910. p. 170—72. M. 7 Abbild.)

Steglich, B., Die Übertragung des Weizensteinbrandes auf den Pflanzenbestand der Weizenfelder durch infizierten Stalldünger, Samen und Ackerboden. Ergänzung. (Fühlings landw. Ztg. 1911 Heft 2 p. 54—55.)

Strañak, Fr., Über die mechanische Bestimmung des Widerstandes der Getreidesorten gegen Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge. (Dtsche landw. Presse. 1911. No. 18. p. 209. M. Abbild.)

Tacke, Br., Die sogenannte Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Mitteil. d. Dtschn Landw.-Ges. 1911. No. 3. p. 26—28.)

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Baker, Alma, Instructions to managers and assistants on rubber estates. (Agric. Bull. Straits federated Malay States. Vol. 9. 1910. p 369—379.)

Bernhard, Ad., Feldversuche gegen den Kartoffelschorf, ausgeführt im Jahre 1910 von der Provinzial-Wein- und Obstbauschule zu Ahrweiler [Rhpr.]. (Dtsche landw. Presse. 1911. No. 15. p. 168—169; No. 16. p. 179 [Schluß folgt].)

Bordier et **Horand, R.,** Action des rayons ultraviolets et des rayons sur les bactéries examinées à l'ultramicroscope. (Arch d'éléctricité méd. T. 18. 1910. p 345—347.)

Gerviès, Amédée, Enquête sur les traitements du mildion. (Le Progrès agric. et vitic. 1910 No. 35.)

Grignan, G. T., La lutte contre les maladies cryptogamiques. (Rev. horticult. Vol. 82. 1910. p. 422.)

Gvozdenović, Fr., Die Bekämpfung der Heuschreckeninvasion am Karste. (Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 4. 1911. Heft 1. p. 12—24. M. 10 Abbild.)

Hiltner, L. und **Lang, Fr.,** Versuche über die Wirkung und den Wert verschiedener Hederichbekämpfungsmittel. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau. 1911. Heft 1/2. p. 17—25. M. 4 Fig.)

Hugues, Carlo, La saponata al nitrato d'argento per arrestare la peronospora dei grappoli. (L'Agricolt. goriziano. Gorizia 1910. No. 15.)

Lüstner, G., Über den Wert des Kalkanstriches für die Bekämpfung der Obstbaumschädlinge. (Amtsblatt d. Landwirtsch.-Kammer f. d. Bez. Wiesbaden. 1911. No. 4. p. 25; das. nach: Geisenh. Mitt. f. Obst- u. Gartenbau.)

Legros, Jean, Die Kultur der Zuckerrübe und die landwirtschaftlichen insektiziden (Insekten tötenden) Mittel. (Blätter f. Zuckerrübenbau. 1910. No. 23. p. 380—383.)

Merkblatt über die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. Hrsg. von der Kgl. Württemberg. Zentralstelle für die Landwirtschaft. Stuttgart (Ulmer) 1911. 15 Fig.

Schaffnit, E., Die wichtigsten Speicherschädlinge und ihre Vernichtung. (Flugblatt 11, 1911, d. Kaiser Wilh.-Inst. f. Landw. in Bromberg. 6 p.)

Zmave, A., Kosten und Organisation der Winterbekämpfung des Heu- und Sauerwurms [Wurmwehren]. (Dtsche landw. Presse. 1911. No. 13. p. 141.)

Zschokke, A., Zur Bekämpfung der wichtigsten Rebenschädlinge, insbesondere des Heu- und Sauerwurmes nach dem neuesten Stande der Forschung. Vortrag. (Wochenblatt d. bad. landw. Ver. 1911. No. 5 p. 91—94.)

Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. Diskussion. (Landw. Ztschr. f. Elsaß-Lothr. 1911. No. 7. p. 145—150.)

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Breed, Robert S., The Determination of the Number of Bacteria in Milk by direct Microscopical Examination, p. 337.

Fischer, Hugo, Was sind „Bakteroiden"? p. 384.

Löhnis, F., Erwiderung, p. 343.

Mühlethaler, Friedrich, Infektionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten, p. 386.

Remy, Th. und **Rösing, G.,** Über die biologische Reizwirkung natürlicher Humusstoffe, p. 349.

Schneider-Orelli, O., Versuche über Wundreiz und Wundverschluß an Pflanzenorganen, p. 420.

Stevenson, William, The Distribution of the "Long lactic bacteria" — Lactobacilli, p. 345.

Wolff, A., Zur Kenntnis und Benennung der in Milch und Molkereiprodukten vorkommenden Bakterien, p. 341.

Berichtigung, p. 429.

Neue Literatur, p. 430.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 10. Juni 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 19|20.

Ausgegeben am 8. Juli 1911.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Oberinstitut für Brauerei in Gent.

van Laer, Henri, Neue Untersuchungen über Schnelligkeit der Saccharifikation der Stärke[1]).

In der Formel $K = \frac{1}{\emptyset} \log \frac{a}{a-x}$ oder $K = \frac{1}{\emptyset} \log \frac{1}{1-X} (X = \frac{2}{a})$, auf die Inversion von Saccharose durch ein Acidum angewandt, bezeichnet a die Quantität von Zucker zu Beginn und x die Quantität von Saccharose, die wir im Moment $\emptyset$ erhalten.

Man weiß, daß, sobald die Acide als Inversions-Agentien gebraucht werden, der Wert von K während der vollen Dauer der Inversion beständig bleibt. Der Betrag von K bleibt unverändert durch die gleiche Dose Acidum, wie auch die Zuckerkonzentration sein möge. Er steigt beinahe im Verhältnis zur Konzentration der Katalyse; tatsächlich vermehrt er sich etwas schneller als die Konzentration durch starke Acide, etwas langsamer durch schwache Acide. Gleichwertige Quantitäten von verschiedenen Aciden, d. h. Quantitäten entsprechend den gleichen Volumen von titriertem Natron, der Sättigung wegen notwendig, geben für K wechselnde Beträge, und zwar um so höher, als die Ionenzahl $H^{\cdot}$ durch Einheitsvolumen größer ist.

Wenn man dem Katalysator H die Sucrase substituiert, unter Vorsichtsmaßregeln, daß das aktive Agens streng konstant und sich selbst während einer Inversionsdauer gleich bleibt, erkennt man, daß die Aktionsgesetze sehr verschieden sind[2]).

Die Inversionsschnelligkeit steht im Verhältnis zur Sucrasenquantität, aber bei derselben Menge Invertin ist sie rascher, als das Gesetz von Wilhelmy angibt. Auch die Erfahrungen von Victor Henri[3]) haben demonstriert, daß der intervertierte Zucker, und hauptsächlich die Lävulose die Reaktion um so mehr zurückhält, als die intervertierte Zuckerquantität höher und die der in der Lösung vorhandenen Saccharose schwächer ist. Zum Schluß: Wenn man die Inversionsschnelligkeit für verschiedene Konzentrationslösungen in Saccharose studiert, findet man, daß bei den diluierten Lösungen sich die Schnelligkeit mit der Konzentration vergrößert, daß bei Lösungen mittlerer Konzentration die Schnelligkeit von der Zuckermenge unabhängig ist, und daß sich bei konzentrierten Lösungen die Schnelligkeit in dem Maße vermindert, wie die Konzentration zunimmt.

Wenn in der Logarithmenformel x die Maltosenmenge bezeichnet, welche im Moment $\emptyset$ durch die Aktion der Diastase auf Stärke gebildet wird, a die Menge der gebildeten Maltose, wenn die Hydrolyse beendet ist, findet man bald, daß die Beträge von K beständig bleiben (Victor Henri), bald, daß sie sich vermehren von Eintritt der Inversion an bis zum Schluß (Brown und Glendinning).

---

[1]) Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, Classe des Sciences. 1910. No. 7. p. 611—641 et No. 9/10. p. 707—718.

[2]) Siehe Barth, Berichte. 1878. p. 481. — Duclaux, Ann. de l'Inst. Pasteur et Microbiologie. Vol. II. p. 136. — Adr. J. Brown, Enzyme action. (Transact. Chem. Soc. Vol. LXXXI. 1902. p. 373.) Comparer avec C. O'Sullivan et Tompson, 'Invertase. (Transact. Chem. Soc. Vol. LVII. 1890. p. 834—930.)

[3]) Lois générales de l'action des diastases. Paris (Hermann) 1903.

Um die Ursachen dieser Divergenz zu prüfen, hat der Verf. neue Untersuchungen begonnen.

Aber, gleich wie die Aktion des Invertin besser hervortritt, wenn man sie mit der des Acidum vergleicht, ist es doch gleich nützlich, vor allem die Aktionsgesetze der Acide auf Stärke zu erforschen.

Verf. hat zuerst die Gesetze der Glukosebildung unter Acidenaktion studiert. Hinsichtlich der purifizierten Stärke fand er, daß die Gesetze der Saccharifikation von Stärke durch diluierte Acide sich nicht wesentlich von der Hydrolyse der Saccharose durch gleiche Agentien unterscheiden, wie auch der physikalische Zustand sein möge, unter dem das Stärkematerial gebraucht wird.

Bis zu einer etwa 5-proz. Konzentration von Stärke hängt die Art und Weise des Phänomens ausschließlich von der Konzentration und der Ionenziffer $H^\cdot$ durch Einheitsvolumen ab.

In einem zweiten Aufsatz beim Studium der diastatischen Saccharifikation untersucht der Verf. die Ursachen der Unstimmigkeit in den Resultaten von Brown und Glendinning und denen von Victor Henri.

Er zeigt in der Folge, daß diese Uneinigkeit nicht von der Temperatur, auch nicht von der Natur des Ferments, noch von der Grenze der Hydrolyse herrührt, obgleich letztere in gewissem Maße mit der Menge der angewendeten Diastase, der Art der löslichen Stärke, der Qualität der Diastase, der Temperatur, in welcher man sie wirken läßt, variiert. Die Grenze vermindert auch in Systemen entsprechend 4,5 Proz. und mehr von der Stärke.

Verf. wird die Gesetze der Diastasenaktion in den nächsten Aufsätzen noch spezieller prüfen.

Bericht der Regierungsentomologen in Kapstadt für das Jahr 1909.

Inhalt.

1) Stab. Mangel für den Umfang dringlicher Arbeiten. Bedürfnis eines Stabes für Pflanzen-Pathologie. Personal.

2) Beiträge für das Agricultural-Journal. „Mittel bei Obst- und Weingärtenseuchen.“ Veröffentlichung.

3) Pflanzen- und Fruchtimport-Gesetze. Inspektionseinrichtungen. Notwendigkeit beschränkter Anzahl zugelassener Pflanzen. Fehler der bestehenden Liste. Dauernde Zulassung von Auktionspflanzen verboten.

4) Interne Pflanzen- und Fruchtgesetze. Sortieren der Früchte. Johannesburg. Sortieren von Kartoffeln. Gesetze eine Ungerechtigkeit gegen die Kapkolonie.

5) Pflanzenschulen-Inspektion- und Quarantäne-Gesetz. Registrierung. Unbefriedigender Zustand einiger Pflanzschulen, Bedürfnis strengerer Maßregeln, als das Gesetz zuläßt. Schwere Lizensabgabe auf Obstbaumpflanzschulen vorgeschlagen.

6) Codling-Motte. Gesetz gegen die Verbreitung. Entdeckung in bisher freigeglaubten Gebieten.

7) Codling-Motten-Parasiten. Propaganda und Verteilung spanischer Parasiten. Geringer Vorteil. Entdeckung eines Eiparasiten im Lande.

8) Andere Parasitenfälle. Niederlassung des Fruchtfliegenparasiten nicht gelungen. Holzbockparasit. Schwarzschuppenparasiten in Südafrika und Wunsch der Einführung in Kalifornien. Weißpfirsichschuppenparasiten nach Italien gesendet, wo sehr verlangt. Australischer Marienkäfer, Rhizobius lophantae, am Kap.

Fruchtfliege der Olive am Kap entdeckt, mit Begleitparasiten. Vermutliche Bedeutung für Süd-Europa.

9) Fruchtfliegenmittel. Befriedigender Erfolg und große Wichtigkeit.

10) Luzerne-Nematode. Art der Seuche und Vorkommen in vielen Pflanzen in Europa. Größere relative Wichtigkeit für Südafrika. Europäische Kontrollmaßregeln nicht in allen hiesigen Gegenden durchführbar. Wodurch sich die Pest verbreitet. Samen aus infizierten Feldern die Hauptgefahr.

11) Argentinische Ameise. Eine Stadtplage, die eine Landpest werden kann. Gefunden in O. R. C. Schwere der Situation in Luisiana. Erkundigungen in Argentinien und Bedürfnis, dort zu forschen.

12) Feigenbefruchtungsinsekt. Fortgesetztes Bemühen für seine Ansiedlung. Einige trockne Feigen von echtem Smyrnatyp hervorgebracht. Das Insekt an die australischen Staaten geliefert. Eröffnung eines Trockenfeigenhandels in Südafrika.

13) Heuschrecken. Invasion der braunen Heuschrecke aus der Kalihariwüste. In der Folge schwere Heimsuchung von Voetgangers. Regierungshilfe. Verseuchte Gebiete. Regierungskosten der Kampagne und vermutlicher Nutzen. Heuschreckenheimsuchung eine Kalamität. Wunsch nach viel größerer Unterstützung seitens der Regierung. Zwangsweise Vernichtung in Midland und den Ostdistrikten befürwortet. Bessere Organisation der Heuschreckenkampagne und mehr Beamte erforderlich bei freiwilliger oder zwangsweiser Vernichtung. Eine ständige Heuschreckenpolizei und dauernde Bereitschaft zum Einschreiten verlangt. Apathie der Eingeborenen in südöstlichen Distrikten. Tabelle mit Angabe des gelieferten Giftes und Zahl der zerstörten Schwärme. Energisches Eingreifen in Beaufort West und Victoria West. Allgemeine Trägheit schnell zu handeln. Zeit des Auskommens und Geflügeltwerdens. Unglücksfälle durch Viehvergiftung. Details über präpariertes Gift. Gebrauch vergifteter Lockmittel, Pferdedünger und Kleie. Datensammlung über Heuschrecken. Heuschreckenvögel im Jahre 1909. Schutz der Wildvögel. Lebensfähigkeit der Heuschreckeneier. Rotflüglige Heuschrecken. Andere Südafrikanische Heuschreckenschwärme.

14) Schwammkrankheiten. Silberblatt bei Obstbäumen. Kartoffelbrand. Vine Plasmopara.

Büro des Regierungsentomologen. Kapstadt, 16. März 1910.

Der Untersekretär für Landwirtschaft.

Ich habe die Ehre, über die Arbeit meines Bureaus im verflossenen Jahre, wie folgt, zu berichten:

1) Stab. Um die Menge dringlicher Arbeit, die in Betracht kommt, befriedigend erledigen zu können, bleibt unser Mitarbeiterstab noch immer unzureichend. Die fortlaufende Arbeit, bestehend aus Korrespondenz, dem Vorhandensein der Heuschreckenplage, den Neuordnungen, betreffs Einführung von Pflanzen, Fruchthandel usw. und Pflanzschulinspektion, hat sich immer mehr ausgedehnt, ohne irgend welche Extraprovision für ihre Bewältigung, daher konnte für die eigentliche Forscherarbeit immer weniger und weniger Zeit übrig bleiben. Es ist uns völlig bewußt, daß diese Sachlage bei der jahrelangen Staatsarmut, die das Land durchmachen mußte, praktisch nicht zu ändern war, hier wird sie nur erwähnt, um daran anknüpfen zu können, sobald größere Aufwendungen für Erweiterung des technischen Mitarbeiterstabes möglich werden sollten. Es wäre schon eine große Entlastung der entomologischen Abteilung, wenn ein pflanzenpathologischer Arbeiterstab die fungoiden, bakteriellen und physiologischen Pflanzenkrankheiten behandelte. Diese Gebiete wurden bisher von Mac Owan als Regierungsbotaniker bearbeitet; seit seinem Rücktritt vor 5 Jahren sind sie dem Büro überwiesen worden. Die Notwendigkeit ihrer Bearbeitung steigert sich mit der Entwicklung des Obstbaues im Lande, und wenn auch mehr Aufmerksamkeit dafür sehr zu wünschen wäre, kostet doch die Beschäftigung damit so schon dem entomologischen Stab eine gehörige Zeit. Selbstverständlich wäre es viel vorteilhafter, wenn diese Tätigkeit von speziellen Pflanzenpathologen-Beamten ausgeübt würde, und die Entomo-

logen sich dafür mit den Fächern abgeben könnten, auf die sie technisch spezialisiert sind. Jahr um Jahr ist auf das dringende Bedürfnis, der Pflanzenpathologie mehr Aufmerksamkeit zu schenken, in meinem Jahresbericht hingewiesen worden, und darum betone ich, wie immer die Union die Organisation der Landwirtschaftsabteilungsarbeit in Südafrika bewirken möge, wiederholt, daß diesem langbestehenden Bedürfnis der Kapkolonie endlich Rechnung getragen werden möchte.

Die Aufgaben unseres Amtes sollten tunlichst dem Insektenstudium zugewandt bleiben und seuchenbringende Schäden zu mildern suchen. Um festzustellen, daß Fortschritte in dieser Beziehung existieren, suche ich, alle fortlaufende und gemischte Arbeit auf das Hauptbüro zu konzentrieren; dadurch bleibt der Entomologe der Ost-Provinz in Grahamstown verhältnismäßig frei für die Forschung und Demonstration, wenn auch manche andre Arbeit dadurch ungetan bleiben muß. Der Kapstadtstab besteht aus dem Gouvernement-Entomologen, zwei Entomologenassisten (C. K. Brain und B. J. Graham) und dem Sekretär (P. B. Cloete). Der Ostprovinz-Entomologe, C. W. Mally, hat nur einen Laienassistenten, C. G. Brink. Herr R. W. Jack ging von unserm Amt als Gouvernement-Entomologe nach Rhodesia und an seine Stelle kam C. K. Brain. Dessen Aufgabe ist die Inspektion der Pflanzen und Früchte, die übersee kommen, außerdem die Oberaufsicht der Versuchsstation für Tierkrankheiten (Animal Diseases Experimental Station) in Rosebank. Grahams Zeit ist mit Pflanzschulaufsicht und der schriftlichen Erledigung der bezüglichen Bestimmungen besetzt. Die einzigen hochbezahlten Mitglieder des Stabes sind der Entomologe und der Ostprovinz-Entomologe, die andern sind von der Kolonie angestellt. Das Amt war so glücklich, Herrn Brain zu gewinnen, der früher ein sehr bewährter Lehrer war. Auf der Universität in Manchester studierte er Entomologie, und hat seit vielen Jahren sich wissenschaftlich mit den Insekten Südafrikas, hauptsächlich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, beschäftigt. Graham wurde für die Spezialarbeit der Pflanzschul-Inspektion gewählt, weil er mehrere Jahre hindurch Erfahrungen auf einer der größten Obstbaufarmen der Westprovinz sammeln konnte. Vom September bis zum Jahresschluß, wo die Pflanzschularbeit nachläßt, hatte er die Präparierung des Heuschreckengiftes und dessen Schiffsversand unter sich, wovon noch weiter unter „Heuschrecken" berichtet wird.

Beiträge zum Agricultural-Journal. Artikel und Notizen der folgenden Liste gingen von unserer Abteilung an das Agricultural-Journal:

Titel	Erschienen	Seiten
*Mehlkultur im Verhältnis zur Viehwirtschaft .	Bd. 34. April	397—404
*Das Tok-tokje als Kornpest.	„ „ „	416—418
*Vergiftetes Lockmittel für Fruchtfliegen . . .	„ „ „Juni	620—633
Trockenfäule der Kartoffel	Bd. 35. Juli	42—48
Pflaumenrost	„ „ „	98—103
*Sprengen gegen Apfelräude oder Schwarzfleck	„ „ August	202—211
Das Mally Fruchtfliegenmittel	„ „ November	578—581
Die Codling-Motte	„ „ „	613—616
Der Baumwollstrainerkäfer	„ „ „	613—616
Notizen u. Briefe.		
Bienenlaus	Bd. 34. Januar	4—5
Wallnußbrand	„ „ „	6

Titel	Erschienen	Seiten
Codling-Motten-Gesetze	Bd. 34. Januar	7
Plasmopara viticola	„ „ Februar	126
Bienenpiraten	„ „ „	129—130
Antheraea tyrrhea und Parasiten . .	„ „ „	189—190
Bienenpiraten	„ „ „	216
Zurückweisung der Kapprodukte durch Transvaal	„ „ April	354—356
Nochmal Antheraea tyrrhea	„ „ „	419—421
Gummikrankheit der Orangenbäume (Einführung)	„ „ Mai	492
Plasmopara viticola: Fälle von 1909	„ „ Juni	617—619
†Vernichtung v. Houtkapper, weiße Ameisen .	Bd. 35. Juli	81—82
†Kartoffelzurückweisung von Transvaal	„ „ „	104—105
Erfolgreicher Citrus-Export	„ „ September	264—265
†Luzerne-Tylenchus	„ „ Oktober	393—396
Heuschreckenvernichtung	„ „ November	521
Heuschreckenprobemais	„ „ „	521
Trockne Heuschrecken	„ „ „	527
Bienen. Arbeitsbienen aus Arbeitsbieneneiern	„ „ „	527

Alle diese und die anderen durch ein Kreuz bezeichneten Artikel wurden als Separatabzüge gedruckt. Die mit einem Stern bezeichneten Artikel sind von C. W. Mally, dem Entomologen der Ostprovinz, alle anderen Beiträge vom Verf. Alle Artikel sind durch Originalbilder illustriert. Der erste aufgeführte Artikel hat einen Titel, der dem Arbeitsfeld der Station eigentlich fern liegt, aber die Arbeit ist ein direktes Ergebnis von Feldstudien, und gibt Mittel an, um den Maisstengelbohrer (Sesamia fusca) zu kontrollieren.

Ein enggedruckter Bogen, 2 Fuß breit, 3 Fuß lang, betitelt: „Mittel gegen Obst- und Weingartenpest“ wurde vom Entomologen zusammengestellt und erschien im Februar. Auf der Rückseite des Bogens steht die holländische Übersetzung. In gewissem Sinne ist diese Veröffentlichung nur die Revision einer früheren gleichen Namens, die vergriffen war, und für die große Nachfrage stattfand. Sie soll zu sofortiger Unterweisung an passenden Stellen angeschlagen werden. Abzüge werden an alle Obstzüchter und Farmervereinigungen der Kolonie auf Ansuchen abgegeben, so daß eine große Verbreitung in den interessierten Kreisen gesichert ist. Eine große Anzahl ist noch disponibel.

Pflanzen- und Frucht-Import-Gesetze. Die Aufsicht über die Innehaltung dieser Bestimmungen in allen kolonialen Häfen und der Umfang des wirklichen Aufsichtsdienstes in Kapstadt liegt dem Amte ob. Der Zollinspektor von Kapstadt ist nominell Hafeninspektor. In Port Elizabeth wird die Inspektion vom Leiter der Parkverwaltung ausgeübt, in East-London und Mossel-Bay vom Oberprüfungsbeamten der Zollbehörde. Wenig Prüfungsbedürftiges kam in East-London und gar nichts in Mossel-Bay an Land im Laufe dieses Jahres. Pflanzenpakete, die mit der Post überseeisch ankommen, werden vom Vorsteher der öffentlichen Anlagen in Kimberley oder King Williamstown untersucht, je nachdem die Postkisten ungeöffnet weiterspediert oder durch einen der genannten Hafenbeamten geprüft werden. Pflanzensendungen, die durch die Post von Kapstadt befördert werden, kommen in das Amt zur Prüfung. Im vergangenen Jahr waren es wenige, nur 97 sind verzeichnet. Knollen und Samensendungen werden nicht aufgeführt. Über die Hälfte aller Sendungen waren Rosenpflanzen. Wie alle holzigen Pflanzen werden sie mit Hydrocyanic Acidgas geräuchert und eine Gebühr dafür eingezogen. Die Inspektionsarbeit des Jahres bedarf keiner weiteren Erwähnung.

Wie schon im letzten Jahresbericht bemerkt wurde, liegt die Strenge der Gesetze für den Kappflanzenimport in der begrenzten Einführung von Bäumen und Obstpflanzen, nur eine kleine Zahl von Obstbäumen ist ausgenommen, ferner im Zwange, die spezielle Erlaubnis des Landwirtschaftsministers dazu einholen zu müssen. Nur 36 Nachlässe kamen im Jahr heraus. Die Begutachtung dieser Erlaubnisgesuche ist Sache des Amtes. Schreiber ist der Ansicht, daß Pflanzeninspektion, ohne Einschränkung der Anzahl, das Einschleppen und Verbreiten schädlicher Insekten und Krankheiten nicht verhindern kann, sobald sie von den eingeführten Pflanzen herrühren, und später gedeihliche Bedingungen für ihr Fortkommen im Lande finden können. Es ist eben nicht zu vermeiden, eine große Menge Pflanzen nur oberflächlich prüfen zu können, und im Grunde trifft das auch bei kleineren Mengen zu, soll bei den Untersuchungen die Lebenskraft der Pflanzen nicht Schaden leiden. Die meisten Einführungen kommen von der nördlichen Halbkugel und gelangen in der heißesten Jahreszeit nach Südafrika. Der Aufenthalt mit der Inspizierung, die erforderliche Räucherung, gefährdet das Leben der Pflanzen, das Lösen der Packungen und Verschnürungen würde häufig das Eingehen als sichere Folge haben. Darum pflegen wir, die Wurzelverpackungen möglichst wenig zu lockern. Im abstrakten Sinn scheint die Bestimmung sehr einfach, ob oder ob nicht eine Pflanze frei von Verseuchung und Krankheit ist. Praktisch kann es aber nicht so leicht festgestellt werden, weil ernste Ansteckungen bei einer Pflanze vorhanden sein können, und man z. Z. noch keine Behandlungsmittel kennt, solcher Gefahr ohne Opferung der Pflanze zu begegnen. Ja mehr noch, bei dem Zustande, in dem die Pflanzen nach der langen Reise ankommen, ist es oft unmöglich, eine vorhandene Seuche festzustellen, was ein leichtes gewesen wäre, wenn der Inspizient sie in der Pflanzschule hätte prüfen können. Oft entwickelt sich durch die dichte Verschnürung eine anormale Größe, meist findet sich saphrophytische Schimmel-, Meltau- und Algenbildung, die über das Vorhandensein ernsterer Störungen täuschen und sie verdunkeln können. Gewöhnlich haften auch Teile vom Packmaterial mit daran, oft sind Stellen ganz oder teilweise abgestorben, ohne daß die Ursache des Eingehens festzustellen ist. Folglich läuft bei Pflanzenimportation immer ein gewisses Risiko unter. Je geringer aber die Anzahl der zugelassenen Pflanzen, desto geringer ist auch die Gefahr mitkommender Infektion und der Ausbreitung ihrer Spezies. Verf. hält es daher für besser, mit kleinen Mengen ein gewisses Risiko zu übernehmen, als dem Land neue Arten, die nicht in Südafrika erhältlich sind, vorzuenthalten — überdies würden, bei verweigerter Erlaubnis, kleine Posten doch heimlich eingeschmuggelt werden können.

Bezüglich der Bäume und fruchttragenden Pflanzen sind die Importbestimmungen recht befriedigend, aber nicht so für Schmuckpflanzen und gewisse Fruchtbaumbestände, die ohne Rücksicht auf die Anzahl zugelassen werden. Bei der Zulassung zarter Pflanzen, wie Gartennelken, Pelargonien und Chrysanthemen, ist nichts zu befürchten; aber holzige Schmuckpflanzen sind eine Quelle der Gefahr, die sich bei der Nachfrage immer mehr vergrößert, und neue Obstbaumbestände können wohl mehr Obst, aber auch viel Obstbaumschädlinge hereinbringen. Einschränkungen auf diesem Gebiet würden aber anregen, Südafrikas eigne Pflanzschulen zu erweitern und einen ver-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

schiedenartigeren Bestand zu ziehen, wie gegenwärtig — ein Ziel, woraus die Allgemeinheit nur Nutzen haben würde. Es ist erfreulicherweise zu berichten, daß sehr wenig Ablagerung aus europäischen Pflanzschulbeständen in Südafrika Platz fand. Zweifellos ist dieses auf die nicht einträglichen Verkäufe vorigen Jahres zurückzuführen und auf ein striktes Festhalten an unserer Politik, die vom Amte ausgeht, daß Erlaubnisgesuche unabänderlich verweigert werden, sobald Pflanzen zu Auktionsverkäufen importiert werden sollen. In kommenden Zeiten haben wir indessen ein Wiedererwachen dieses Abschubverfahrens zu gewärtigen, wenn die Gesetzesbestimmungen es wieder zulassen werden, und ich nehme hier wieder Gelegenheit, um einen Erlaß zu erwähnen, der den Import von Pflanzen zu Auktionsverkäufen verbietet. Die Baumschul- und Saathändlervereinigung von Südafrika hat in ihren beiden letzten Meetings die Resolution gefaßt, von der Regierung dieses Vorgehen zu verlangen. Sollte die Einführung nur auf Importation in beschränkter Anzahl unter spezieller Erlaubnis beschränkt werden, dann wäre kein besonderer Erlaß für Abschubware erforderlich, denn es ist unwahrscheinlich, daß eine Erlaubnis für solche Zulassung gegeben würde. Aber wenn Verf. auch die Vorteile einer beschränkten Einführung im allgemeinen, wie sie jetzt für Obst- und fruchttragende Bäume besteht, anerkennt, muß er doch auch zugeben, daß noch ernste Schwierigkeiten auf diesem Wege liegen. Er empfiehlt eine längere Ankündigung, ehe das Gesetz in Kraft zu treten hätte, bleibt aber dabei, daß ein Gesetz gegen Ausschußware aus Pflanzschulbeständen ohne Zögern erlassen werden sollte.

Interne Pflanzen- und Fruchtgesetze. Drastische Beschränkungen der Importe von Früchten und Kartoffeln nach Transvaal in Gestalt von Gesetzen, die einen hohen Standard an Vorzüglichkeit betreffs Freisein von Seuchen und Krankheiten verlangen, haben das Jahr hindurch angedauert, und Schwierigkeiten, die 1908 daraus entstanden, haben das Eingreifen des Amtes häufig genug beansprucht. Der Unterzeichnete besuchte zweimal im Jahre Prätoria, im Februar und September, um Abänderungen der Gesetze zu veranlassen, die dem Kaphandel ernsten Schaden brachten. Der erste Besuch wurde durch die behördliche Bestimmung in Prätoria notwendig, weil alle Fruchtladungen vernichtet werden sollten, die bei Ankunft in ihren Transvaaler Bestimmungsorten laut Prüfung sich nicht seuchenfrei von der Codling Motte erwiesen, und zwar im Verhältnis von 1 : 100. Da eine sehr strenge Prüfung stattfindet und die Infektion häufig bei der Verpackung nicht erkenntlich ist und erst während der langen Reise sichtbar wird, hätte die Zwangsdurchführung dieser Bestimmung den Birnenhandel der Westprovinz auf immer lahm legen können. Die Kapmärkte waren schon überfüllt, und mehr als erwünscht war schon nach England verladen. Den Vorstellungen des Unterzeichneten gelang es, diese Bestimmung rückgängig zu machen und die Rücksendung der beanstandeten Ware wie früher üblich durchzusetzen. Es gelang ihm ferner, die Sortierung untauglicher Ware aus Johannesburg bei unter 5 Proz. von Codling Mottenbefall zu erreichen, ferner, daß die Kapregierung die notwendigen Erleichterungen und Arbeiten bezahlte, alle Verantwortlichkeit übernahm und auch einen Transvaalinspektor für Beaufsichtigung der Arbeit anstellte. Diese Konzession ist noch in Kraft und lindert materiell die Härte der Beanstandungen.

Auch die Transvaaler Kartoffel-Einschränkung ist vermindert worden. Seit Sonnenwende war den Besitzern die Wahl gelassen, ob sie ihre aus mancherlei Gründen beanstandeten Ladungen für 6 Schilling pro Behältnis sortiert, oder konfisziert, oder zurückgeschickt haben wollten. Diese Modifikation war nötig, um den Transvaaler Farmern nach Bedarf genügend Saatkartoffeln zu sichern. Im Bericht 1908 sprach sich Unterzeichneter offen für die Transvaaler Kartoffel- und Obst-Gesetze aus. Er denkt noch ebenso, und sieht die bestehenden Verordnungen als grobe Ungerechtigkeit gegen die Kapkolonie an, die die Union nicht dulden dürfte. Wenn ausgezeichnete Standards in der Produktion verlangt werden, hält er dafür, daß diese leicht erreichbar sein sollten, die Fäulnis und Verfall, die sich auf dem Transit entwickeln, nicht in Anrechnung bringen.

Pflanzschul-Inspektion und Quarantäne-Beschluß. Die Inspizierung der Pflanzschulen wurde in derselben Weise wie im Vorjahre geführt. Im ganzen waren 193 Plätze eingetragen, 153 als allgemeine, die übrigen als lokale Pflanzschulen. Von 153 allgemeinen stehen 26 in Verbindung mit Staats-Waldpflanzungen, in den 44 andern wachsen nur Weinpfropfreiser. 12 Waldbaumschulen und 3 Obstbaumschulen in dem Transkeian Territorium wurden nicht inspiziert, weil es nur wenig Landfläche war, hauptsächlich Weinpflanzschulen in der Kolonie selbst; ein Besuch dort war angesichts der Kosten nicht lohnend. Die Vervollkommnung der Pflanzschulen ist seit dem Inkrafttreten des Gesetzes voll aufrecht erhalten geblieben, aber es ist klar, daß unter diesem Gesetz wenig Fortschritt bezüglich Reinheit der Ware gemacht werden kann, wenn solche aus kleineren Zitronenpflanzschulen kommt, die wiederum mit anderer Farmarbeit zusammen besorgt werden.

Diese erwähnten Pflanzschulen wurden Jahr für Jahr von Rotflechte verseucht gefunden, und entsprechend Quarantäne auferlegt. Dann arbeiten die Besitzer zunächst stramm mit Sprengen oder Ausräuchern, aber ihre Anstrengungen erlahmen, sobald die Quarantäne bei einzelnen Beständen aufgehoben wird; bald breitete sich die Flechte wieder aus, möglicherweise auch, weil diese Pflanzschulen nahe an ständig verseuchten Bäumen liegen. Vielleicht wäre das beste Heilmittel ein indirektes, d. h. Erhebung einer strengen Konzessionsgebühr von allen Pflanzschulen, die Obstbäume ziehen oder halten. Dann würden die Besitzer kleiner, schlecht gehaltener Pflanzschulen zu andern Einnahmeverbesserungen ihrer Farmen und Gärten getrieben werden, wahrscheinlich zu ihrem eignen Vorteil, jedenfalls zu dem des Publikums, das jetzt fälschlicherweise ihre Bäume kauft. Die Kosten an den Staat für Inspizierung derartiger Plätze müßten ein gehöriges Prozent von dem Verkaufsverfahren ausmachen.

Codling Motte. Ein großes Gebiet im Südosten der Kolonie ist für den Handel mit Äpfeln, Birnen- und Quittenfrüchten und was darüber hinaus geht, noch geschlossen, ein Mittel, um die Verbreitung dieser wohlbekannten Seuche einzudämmen. Das Gebiet umfaßt die Gebiete von Queenstown, Tarka, Bedford, Albany und Alexandria und alle Bezirke einschließlich der Native Territorien, die südlich und östlich von diesen liegen. Mit Ausnahme der Stadtverwaltung von Queenstown war die Codling Motte in dem Gebiet ringsum bis zu diesem Jahr nicht verzeichnet, und nur Queenstown waren besondere Beschränkungen auferlegt. Jetzt weiß man, daß die Pest auch in andere Teile des Areals eingedrungen ist, und das gibt Anlaß zu der Befürchtung, daß sie bald alle erreicht haben wird; mithin muß die Aufrechterhaltung der Handelsbeschränkungen als gerechtfertigt anerkannt werden. Unterzeichneter hält dafür, daß sobald King Williams Town und Grahamstown schlimmer infiziert sind, die Zeit dafür gekommen ist. In leichtem

Grade ist King Williams Town bereits angesteckt. Infolge eines Verdachtes bei einigen Birnen, die man in einem Garten im Jahre 1908—1909 gesehen, fand eine Inspizierung der Stadt in der gegenwärtigen Zeit statt. Ein Garten war stark verseucht, und der Ostprovinz-Entomologe ordnete darauf an, daß die Früchte der verseuchten Bäume, über 10,000 Stück Birnen, eingesammelt und vergraben wurden, auch die lose Borke wurde abgekratzt und verbrannt. In der Folge wurden auch in anderen Gärten Seuchenspuren entdeckt. Die Beobachtungen des Ostprovinz-Entomologen bestätigten im November das Vorhandensein der Seuche von mäßiger Ausdehnung in einem großen Obstgarten der Farm „Exwell“ bei Waku-Station im Cathcart-Bezirk, und begründeter Nachweis im Lauf des Jahres ergab, daß auch einige Farmen im Queenstowndistrikt bereits angesteckt waren. Infolge dieser Feststellung wurde der Apfel-, Birnen- und Quittenhandel sowohl südlich vom Queenstownbezirk, wie auch südlich von der Farm Exwell angehalten.

Alles in allem ist in der Richtung von Gesetzen alles geschehen, um das vermutlich noch reine Gebiet vor der Pest zu schützen, auch die Eisenbahnbehörden lassen uns ihre Mitwirkung bei den Zwangsmaßregeln zu Teil werden und Überschreitung derselben kommt selten vor. Der Ostprovinz-Entomologe ist scharf auf der Hut für den Schutz von Grahamstown und hat bis jetzt noch keine Spur der Seuche in jenem Zentrum entdeckt. Indessen breitet die Seuche ihren Zug ins Inland aus und soll verschiedentlich in die Vorstädte von Johannesburg gelangt sein. Aus persönlicher Beobachtung im vergangenen Jahr kann Unterzeichneter das Vorkommen bei Johannesburg bezeugen, er ist aber der Meinung, daß einige Vorstädte noch frei sind.

Codling Motten-Schmarotzer. Die Einführung und Ausbreitung dieses gebenedeiten Ichneumons (Caliephialtes messer) bildete das Thema von Paragraphen in den letzten zwei Amtsberichten. Die Beschäftigung mit seiner Verbreitung ist noch in vollem Gange und kostet beträchtliche Zeit. Wie bereits im letzten Jahresbericht ausgeführt wurde, ist wenig Hoffnung, daß sich das Insekt erheblich wertvoll für das Land erweisen kann, aber jede Anstrengung, um seine Niederlassung im Freien zu sichern, wird mit einer Sorgfalt gemacht, als wenn dieses Wesen auch die allersanguinischsten Hoffnungen zu verwirklichen vermöchte. Mehrere hundert Exemplare, von denen man annahm, daß sie sich bereits gepaart, wurden im April in einen unbesprengten Apfelobstgarten in French Hoek gebracht, und weitere hundert in anscheinend günstige Umgebung in Obstgärten beim Dorf Stellenbosch, teils zeitig 1909, teils im Oktober. In den Jahren 1908—1909 und 1909—1910 ging das Ausbrüten in Käfigen entmutigend langsam von statten bis nach dem Hochsommer, wo die Codlingmottenlarve, die Winterschlaf halten will, nutzbar wird. Es dürfte dies nicht an mangelnder Sorgfalt gelegen haben. Sie wurden genügend mit Wasser und gequetschten Früchten für ihren Unterhalt versehen und sie waren mit Codlingmottenlarven zur Eierablage reichlich versorgt. Aber den ganzen Frühling und ersten Sommer hindurch schlüpften mehr erwachsene Codlingmotten aus, als Parasiten. Drei einheimische Ichneumons, Pimpla heliophila Cam. und Hymenobosmina pomonellae Cam. und andre greifen bekanntlich Codlingmottenlarven an, aber sie scheinen kein Hemmnis von Bedeutung darzustellen. Verschiedentlich war ein beträchtlicher Prozentsatz gesammelter Larven erwiesenermaßen von einem oder dem anderen Parasiten befallen, aber weit öfter bewies keine einzige Larve, daß sie ergriffen worden war. Ein 4. Larven-

Parasit wurde kürzlich von dem Ostprovinz-Entomologen gefunden unter Exemplaren, die in Uitenhage gesammelt waren. Seine Identität und seine Bedeutung werden noch bezweifelt. Von viel größerer Wichtigkeit als alle Larvenparasiten scheint indessen ein Eiparasit zu sein. Das Vorhandensein dieses winzigen Lebewesens wurde erst kürzlich festgestellt. Man nimmt an, daß es Trichogramma pretiosa[1]) ist, die in den Vereinigten Staaten schon lange als Parasit der Eier der Codlingmotte und unterschiedlicher anderer Motten bekannt ist und vor mehreren Jahren vom Natal-Entomologen erkannt wurde, und die Eier der sogenannten Natalcodlingmotte (Enarmonia batrachopa) in Natal befällt. Gelegentliche Versuche, überzeugende Beweise von der Anwesenheit solcher Schmarotzer in Codlingmotteneiern zu finden, wurden wiederholt gemacht, aber ohne positiven Erfolg. Es ist nicht leicht, Codlingmotteneier im Obstgarten zu sammeln, und keins von den gesammelten barg Parasiten. In diesem Jahr wurde der Plan ausgeführt, kleine Apfelbaumzweige mit einer großen Anzahl von ausgewachsenen Codlingmotten zu besetzen; so wurde eine große Summe von Eiern auf beschränkter Fläche erhalten. Diese Gelege wurden an verschiedenen Punkten des Kapbezirks und in einem Obstgarten bei Simondium ausgesetzt und nach Verlauf einer Woche ins Laboratorium zur Beobachtung gebracht. Auf jeden Fall wurde der genannte Parasit bei einem Teil der Eier gefunden. In der Folge gelang es dem Ostprovinz-Entomologen, parasitenbefallene Eier in Uitenhage zu finden, und es wird vermutet, daß das Vorkommen bei der einen Spezies ganz allgemein ist. Wäre kein Ei-Parasit gefunden worden, hätte Schreiber versucht, einen einzuführen. Die befallenen Eier werden fast schwarz. Ein Teil der auf Früchte in Constentia ausgesetzten Eier wurde gezählt, und unter 71 waren 30 befallen und zerstört. Zwei Parasiten kamen aus manchen Eiern, aus wenigen drei — wobei die Zahl der Ausschlupflöcher für die Anzahl der Parasiten als bezeichnend angenommen wird. Die Eier sind kaum so groß wie Fliegenpunkte. Die winzige Größe eines Geschöpfes sich vorzustellen, das sich mit zweien seinesgleichen aus einer so beschränkten Nahrungsmenge, wie sie so ein haarkleines Ei liefert, zur Reife durchfressen kann, bleibt der Einbildungskraft des Lesers überlassen. So klein wie dieser Schmarotzer auch ist, bleibt er jedenfalls von großer Bedeutung.

Andere Parasitenfälle. Die Westaustralische Abteilung für Landwirtschaft beehrte uns mit zwei Sendungen Fruchtfliegenpuppen, von denen angenommen war, daß sie von dem kleinen Chalcid-Parasiten befallen seien, der vor einigen Jahren aus Indien in das Land eingeführt wurde. Die erste Sendung kam am 28. Februar an und enthielt über 500 Puppen. Drei volle Wochen vergingen, ehe die Parasiten auskamen, und es entstand große Schwierigkeit, Fruchtfliegenlarven zu erhalten. Als es endlich gelang, wurde keine Mühe gespart, um den Parasiten aufzuziehen. Über 150 Exemplare von dem eingeführten Material nahm man als ausgekommen an, aber kein einziges Exemplar wurde von dem neuen Angriffsmaterial angezogen. Die zweite Sendung aus Australien kam spät im April an. Sie bestand aus 200 Verpuppungen, aber nur von drei Parasiten wußte man, daß sie ausgekommen, und sie starben, soweit beobachtet wurde, ohne in die ihnen vorgesetzten Maden Eier zu legen. Der Mangel an Fruchtfliegenmaden im letzteren Fall und während des Winters ist das große Hindernis beim Kolonisieren der Parasiten dieser Seuche, und Unterzeichneter hält weitere Versuche für überflüssig, so lange die Anfangskolonie nicht früh im Sommer erhältlich ist.

---

[1]) Dem U. S. A. Dept. Agric. überwiesen und von A. A. Girault als neue Spezies befunden, die er Trichogrammoidea lutea benennt.

Der Entomologe des landwirtschaftlichen Kollegiums in Portici (Italien) teilt mir mit, daß es ihm gelungen ist, den Parasiten in einer Reihe von Generationen in seinem Laboratorium aufzuziehen, und daß er nun zerstreute Kolonien nach Süditalien sandte. Wenn die Erfahrung in Australien und Italien in den nächsten zwei Jahren zeigt, daß der Parasit die Beachtung wirklich verdient, will sich der Verf. um Ersatz aus Italien bemühen. Das ist in diesem Fall leicht, und ein Eintreffen zu günstiger Jahreszeit ist aus Italien eher möglich, wie aus Australien.

Der Entomologe der Vereinigten Staaten bedachte uns mit einer Sammlung von 100 Zecken, von denen das Befallensein mit Hunterellus hookeri vermutet wurde. Am ersten September kamen sie an, zu unserm Bedauern wurde aber kein einziger Parasit produziert. Kein ähnlicher Parasit wurde bisher in der Kapkolonie beobachtet, aber es ist begreiflich, daß ein solcher vorkommen und ganz gewöhnlich sein kann und doch gänzlich der Beachtung entfiel. Der Texanparasit greift Anfangsstadien gewisser Zecken an, und diese unsre Kapzecken sind ganz bekannt aus Studien an Exemplaren von eingesperrten Tieren.

Die Schwarzschuppe (Saissetia oleæ) ist in Südafrika weit verbreitet, aber meist kommen so wenig Exemplare auf einer Pflanze vor, daß die Spezies nicht als Pestinsekt klassifiziert werden kann. Selten findet sich ein einzelnes Exemplar auf einem Orangenbaum. In Kalifornien liegt es in dieser Beziehung anders, dort ist das Insekt eine ernste Seuche, und zwar trotz einer erheblichen Besserung, die vor zehn Jahren durch die Einführung eines südafrikanischen Parasiten des Insektes veranlaßt wurde. Der Parasit (Scutellista cyanea), welchen Kalifornien mit Hilfe unseres Amtes ansiedeln konnte, ist der größte und vermutlich der gewöhnlichste aller jener, die auf die Schuppe in Südafrika einwirken, aber Unterzeichneter ist der Ansicht, daß er allein zur Kontrolle der Schuppe nicht ausreicht und daß die anderen, gewöhnlichen Parasiten erfolgreich in Kalifornien anzusiedeln wären; sie würden sich schnell verbreiten und gemeinsam mit Scutellista die Schwarzschuppe soweit vertreiben, daß die Ausräucherung von Zitronengärten ihretwegen ganz überflüssig würde. Die Unterschiede der klimatischen Verhältnisse beider Länder sind wohl ganz unzureichend, um die verschiedene Wichtigkeit des Insektes für Kalifornien und Südafrika zu erklären. Hier ist die Schuppe nicht eine Nord-, Süd-, Ost- oder Westseuche, weil die klimatischen Bedingungen beträchtlich wechseln. Eine Hemmung der Schuppe in dem Maße, wie es in Südafrika geschieht, würde für Kalifornien eine jährliche Ersparnis von zehn bis hunderttausend Pfund Sterling bedeuten, so daß es für jenen Staat eine Sache reiflicher Erwägung wäre. Erforderlich wäre daher dort die Einführung einer großen Anzahl von voraussichtlich parasitenbefallenen Schuppen, sorgfältigste Behandlung bei der Ankunft, um das Eindringen andrer schädlicher Sekundärparasiten zu vermeiden, die Übertragung der heilsamen Arten auf günstige Umgebung unter Beobachtung, und dies sollte fortgesetzt werden, bis man weiß, daß sich starke Kolonien von der erwünschten Art angesiedelt haben. Die Höhe des Beistandes, den die Kapkolonie an Kalifornien leisten könnte, ist durch die gegenwärtige Unzulänglichkeit des Vorrates im Entomologischen Amt sehr beschränkt, zweifelsohne ließen sich aber Vereinbarungen für die nötigen Unterstützungen treffen, wenn Kalifornische Beamte die Initiative ergreifen und dadurch beweisen wollten, daß es ihnen Ernst damit sei. Zu Jahresanfang hat unser Amt auf eigene Kosten manchen Tag gebraucht, um in Kapstadt und Umgebung, sowie in Stellenbosch nach passendem Material zum Absenden zu suchen, und es hat Schiffsendungen in drei Booten an das Insektarium des staatlichen Gartenbaukommissionärs gemacht. Alles in allem wurden zehn Pfirsichkisten voll Zweige geschickt, die parasitenbehaftete Schuppen trugen, einige mit der Post, einige im Kühlraum des Schiffes als Kargo, jeder Zweig einzeln sorgfältig in Seidenpapier gewickelt. Das Ergebnis dieser Mühe haben wir nicht erfahren, und keine Nachricht ist keine gute Nachricht in solchem Falle. Damit die Sache befriedigend ausfiele, meint Verf., daß größere Schiffssendungen in kürzeren Zwischenräumen gemacht werden sollten, und weil die Schuppe selten ist, sollten eine oder mehrere Personen eine gehörige Zeit aufwenden, um passendes Material zusammenzubringen. Auch wäre es gut, wenn Kalifornien zu diesem Zweck einen Agenten hierher schickte. — Die weiße Pfirsichschuppe (Aulacaspis pentagona) ist ein andres, fast kosmopolitisches Schuppeninsekt, das mächtige natürliche Feinde am Kap hat. So gut gehemmt wie die Schwarzschuppe ist es nicht, dennoch ist nur ausnahmsweise ein Obstgarten so infiziert, daß der Besitzer ein Besprengen für notwendig hält.

In Argentinien hat das Insekt so verheerend gewirkt und ist so gefürchtet, daß die Regierung des Landes vor 18 Monaten 50 000 Dollars für die Nachweisung eines billigen und wirksamen Mittels anbot. Auch in Italien ist es eine schwere Seuche, besonders durch Verwüstungen der Maulbeerbäume, deren Laub bekanntlich zur Aufzucht der Seidenwürmer dient. Ein italienischer Entomologe, Professor A. Berlese in Florenz, hat aus Japan einen vielversprechenden Parasiten eingeführt, weil dies Land als Heimat der Schuppe gilt. Ein anderer bekannter italienischer Entomologe, Professor F. Silvestri in Portici, war im vergangenen Jahr bemüht, sich Material von natürlichen Feinden aus Südafrika zu verschaffen. Leider war das Amt durch dringende Arbeit verhindert, Professor Silvestri so viel Unterstützung zukommen zu lassen, wie Verf. selbst es gewünscht hätte. Indessen sind ihm sechs kleine Büchsen von angenommen parasitischen Schuppen zugegangen, und ihr Befund erwies sich als sehr interessant. Er fand zwei Spezies einheimischer Parasiten in dem Material, und vier von Marienkäfern. Die einheimischen betrachtet er als neue Spezies, und hat den gewöhnlicheren als Prospatella diaspidicola bezeichnet. Berlese ist nach Studienmaterial vom Amt der Ansicht, daß die Spezies mit der früher aus Japan eingeführten identisch ist. Silvestri gelang es, sie zu vermehren; er hofft, daß die verstreuten Kolonien sich ansiedeln werden. Einer von den Marienkäfern ist Rhizobius lophantæ; auch diese konnte er genügend vermehren, um Kolonien zu verteilen. Es ist eine kleine, unansehnliche Spezies Australiens, die sich unter einer Anzahl befand, die das Amt 1900 am Kap anzusiedeln versuchte. Man nahm an, daß die damals aufgezogene Kolonie in zweiter Generation ausgestorben sei, aber einzelne Lebewesen müssen sich erhalten und vermehrt haben. Dann sind vermutlich einige Exemplare in einer Sendung australischer Marienkäfer mit eingeführt worden, und in Fernwood, Newlands, 1895 zerstreut. Ehe Silvestri mitteilte, daß sich Exemplare unter dem vom Amt geschickten Schuppenmaterial entwickelten, war uns nicht bekannt, daß die Spezies hier angesiedelt war. Seit jener Zeit zeigt es sich, daß sie

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ganz gewöhnlich ist. Silvestri vermutet, daß sie sich für Italien als wertvoll erweisen wird.

Zu Anfang des Jahres begann Verf., das Vereinigte Staaten-Bureau für Pflanzenindustrie mit Stecklingen der gewöhnlichen wilden Olive, Olea verrucosa, aus dem Südwestdistrikt zu versorgen. Er kam dann darauf, auch Früchte zu senden, damit Samen gesät werden konnte, falls die Stecklinge nicht angingen, und beim Früchteeinsammeln in Wellington fand sich ein kleiner Teil von Maden durchsetzt. Er ließ sie mit dabei, machte aber darauf aufmerksam. Einige Maden vollendeten ihre Ausbildung während der Reise, und bei der Ankunft wurden die entstandenen Fliegen dem Bureau für Entomologie zur Prüfung überwiesen. Sie wurden dort als Dacus oleæ erkannt, die verwüstend wirkende Olivenfliege mittelländischer Gegenden. In der Folge wurden mehr Exemplare von wilden und veredelten Oliven in Paarl gesammelt, und mit den Seuchenfliegen zugleich eine Anzahl Spezies von Braconiden-Parasiten. Um sicher festzustellen, daß es sich um die in Europa schadenstiftende Fliege handelte, wurden Exemplare an Silvestri geschickt. Er fand die Bestimmung zutreffend und zog Dr. Bezzi zu, die höchste Autorität für diese besondere Gruppe, der auch die Zugehörigkeit bestätigte. Veredelte Oliven wachsen wenig in Südafrika. Soweit dem Verf. bekannt ist, ist die größte Anzahl tragender Bäume auf einem Besitztum bei De Hoop, Paarl, und nur dort wird Öl für den Handel gemacht. Es sind noch keine 100 Bäume. Es sind drei Varietäten, und sie wurden vor 25 Jahren gepflanzt. Der Eigentümer sagt, daß sie regelmäßig und reich tragen. Wilde Oliven wachsen nur etliche 100 Yards entfernt, aber die Tatsache, daß beide, die wilden und die kultivierten, Früchte von Maden verseucht waren, war der Aufmerksamkeit bisher immer entgangen, bis zu der besonderen Suche nach Entdeckung des Insektes in Wellington. Es ging daraus hervor, daß kein Braconidenparasit von Dacus oleæ in Europa bekannt ist, und dies zusammen mit der anscheinenden Unwichtigkeit der Fliege als Pestträger für das Kap läßt hoffen, daß der Kapparasit eine wertvolle Einführung abgibt. Auf das dringende Ersuchen Silvestris sollen vermadete Oliven in der kommenden Jahreszeit sehr gesammelt und an sein Laboratorium geschickt werden, damit er voraussichtlich Exemplare des Parasiten zur Vermehrung erhält. Durch die Freundlichkeit des Herrn H. G. Flanagan, aus Komgha, wurde eine Anzahl Früchte einer anderen wilden Olivenart, Olea fovelata, dem Bureau für Pflanzenindustrie geschickt. Ein großer, unbestimmbarer Prozentsatz war mit Maden einer Spezies Fruchtfliegen besetzt, ganz verschieden von Dacus oleæ.

Fruchtfliegenmittel. Das wohl bemerkenswerteste Ergebnis des Amtes im Jahreslauf war eine Beobachtung des Ostprovinz-Entomologen, daß nämlich die Verheerungen der Fruchtfliege (Ceratitis capitata) rationell und billig durch zeitige Anwendung einer leichten Besprengung der Bäume mit einer vergifteten Lockspeise verhindert werden können. Das Mittel stammt von H. Mally, und wurde zuerst 1904 von ihm angewendet. Bis 1908—1909 waren die Umstände nicht günstig, um den Wert klar zu stellen. Jetzt hat er augenscheinlich bewiesen, daß die Vertreibung der Fruchtfliege selbst dann einfach ist, wenn sie sehr zahlreich auftritt. Einige der größten Obstzüchter der Westprovinz haben probeweise die Maßregel in der gegenwärtigen Obstzeit (1909—1910) mit sehr großem Erfolg ausgeübt. Im Laufe des Jahres erwartet H. Mally viele Farmermeetings und Obstzüchtervereinigungen, um das Mittel zu er-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

klären und um vorzuführen, wie das Ködern ausgeführt werden soll. So wird er imstande sein, manche Mißverständnisse zu beheben und die sofortige Anwendung des Mittels auf weite Landstrecken zu sichern. Die Fruchtfliege hat die Gebiete, wo besonders Pfirsiche gezogen wurden, sehr eingeschränkt und den Anbau von Spätpfirsichen überhaupt verhindert. So sind die Meinungen über diese gegen Fliegenattacke allerempfindlichste Frucht in einzelnen Teilen Südafrikas sehr geteilt. Mallys Triumph dürfte demnach wohl einen Wechsel dieser Ansichten erzeugen. Man kann ziemlich sicher annehmen, daß Landteile, wo die Pfirsichzucht bisher immer einen Fehlschlag bedeutete, nun auch in die Fruchtproduktion eintreten und mit solchen konkurrieren können, die sie bisher ausschließlich betrieben haben. Auch nimmt man an, daß das Mittel zur Kontrolle der Melonenfliege, (Daccus spp). dienen wird, die so großen Schaden bei Gurken, Kürbissen und kürbisartigen Früchten hervorruft. Manches überseeische Land wird mit Südafrika Nutzen davon haben. Einzelheiten über das Mittel wurden im Juni und November in dem Agricultural Journal bereits veröffentlicht. Der Hauptbestandteil ist eine süße Flüssigkeit, die Fliegen, aber nicht die Honigbiene anlockt; diese Verdünnung wird mit einem Gift versetzt, das dem zarten Laub der Pfirsiche nicht schadet. Man bestäubt das Laub der Bäume in mäßiger Weise, kurz ehe das Eierlegen der Fliegen eintritt, und je nachdem es erforderlich scheint, wird dieses Verfahren einige Male wiederholt. Die Zusammensetzung ist: Arseniksaures Blei 2 Proz., Zucker 25 Proz., Wasser 40 Gallonen.

Luzerne-Nematode. Viele Zeit ist seitens des Ostprovinz-Entomologen und persönlich vom Entomologen mit der Luzerne-Nematode (Tylenchus dipsaci = devastatrix) verbracht worden. Dieses Geschöpf ist ein winziger Wurm, der in den unteren Teilen von Luzerne und zahllosen anderen Pflanzen vorkommt, Mißbildungen hervorruft und der, wenn in großer Anzahl vorhanden, das Absterben jener Teile oder der ganzen Pflanze veranlaßt. In Europa ist er wohlbekannt, wenigstens wo er seit langen Generationen besteht, und wo eine reiche Literatur über ihn vorhanden ist, aber augenscheinlich ist er keine ernste Luzernenseuche in Europa. Er ist bislang in Südafrika nur in der Luzerne gefunden worden. In Europa kennt man ihn mehr als Seuche bei Roggen, Zwiebeln, Kartoffeln, Hanf und Klee. Man beobachtete bei beständiger jahrelanger Aussaat derselben Art auf dasselbe Land häufig den Ausbruch einer verheerenden Pest, wohingegen bei einem passenden Wechsel der Arten sich viel weniger Schaden bemerklich macht. Allem Anschein nach ist dieses Lebewesen weit verbreitet, so daß die Prüfung einer seiner gewohnten Futterpflanzen auch meist seine Anwesenheit dartun würde. Aber nur, wenn dieselbe Futterpflanze auf demselben Boden jahrelang gezogen wird, tritt er als Seuche auf. Ein Wechsel der Art, selbst wenn die letztere eine bevorzugte Futterpflanze ist, veranlaßt ihn, zurückzugehen. Es scheint demnach, als ob eine Linie dieser Wesen, die sich an eine Futterpflanze gewöhnt hat, nicht gleich willig eine andere annimmt. Luzerne wird als Fruchtwechsel in Europa gebaut, meist besetzt sie das Land nicht mehr als 4 Jahre; so kurze Bebauung scheint ungenügend, um die Entwicklung einer Pest zu begünstigen, die in ausgedehntem Maße dieser starkwüchsigen Pflanze Schaden bringen könnte. In Südafrika sind die Verhältnisse beziehentlich des Luzerneanbaus aber andere. Hier wünscht der Pflanzer meist die Ständigkeit der für die Pflanze bestimmten Landstriche. Luzerne nimmt einzig die Stelle ein als Vor-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ratsfutter im allgemeinen, als Straußenfutter im einzelnen, und da sie in diesem Land am meisten benutzt und am meisten gebraucht wird, muß erst noch bewiesen werden, ob irgend eine andere Pflanze, oder Pflanzen im Wechsel damit, gebaut werden können, denn das Land lehnt alles ab, angesichts der erreichbaren Rückkehr zur Luzerne. Angebaute Luzernefelder mit Bewässerung stehen hoch im Wert, und häufig machen Farmer riesige Aufwendungen, um Felder zu ebnen und Wasser für Luzernebau aufzubewahren oder hinzuleiten. In vielen Fällen kennt man überhaupt keine andere Ausnutzung für das Land und bezahlt noch Zinsen für die Kosten. In Gegenden, wo lange Dürre herrscht, stehen Luzernefelder in besonders hohem Wert, um so mehr, als Heuschnitt, falls die natürliche Weide gut ist, die Notwendigkeit, die Ware zu schlechter Zeit loswerden zu müssen, verhindern kann, und so den Unterschied zwischen normaler Einnahme und gar keiner Einnahme bedeutet. Die Pflanze hat den Vorzug, lange Trockenperioden aushalten zu können und dann schnell zuzunehmen, wenn Wasser hingeleitet wird; diese Besonderheit läßt sie selbst da noch gedeihen, wo nur Flutwasser unterbrochener Ströme zur Bewässerung benutzt werden kann. Daher hat das Auftreten eines Schadens, der die Tendenz zeigt, sich von Jahr zu Jahr zu vergrößern, und der möglicherweise sogar die Pflanze zum Absterben bringen könnte, die ernsteste Aufmerksamkeit unseres Amtes erregt. Fruchtwechsel mag für Europa das Allheilmittel sein, kann auch in einzelnen Bezirken der Kolonie leicht ausgeführt werden, aber weite Strecken bleiben übrig, wo der Zwang des Wechsels für den Farmer ein furchtbares Handicap bedeuten würde. In Europa, wo die Pest überall ist, sind die Mittel gegen die Verbreitung für den Landmann nicht von Belang. In unserem Land aber, wo die Verbreitung noch in einem bestimmten Verhältnis zu den Luzernefeldern oder solchen mit späten Luzernen besteht, wo das wichtigste ist, unbeschränkt Luzerne zu halten, und wo Fruchtwechsel, das einzige, praktisch durchführbare Kontrollmittel, durch die allgemeinen Verhältnisse ungeeignet ist, sind die Verbreitungsweisen der Pest von einschneidender Bedeutung. In Europa haben Forschungen, durch experimentelle Untersuchungen unterstützt, vielfach dargetan, daß der Wurm während bestimmter Existenzstufen monatelang in scheintotem Zustand im Boden bleibt oder gleicherweise in den trockenen Pflanzenstengeln zur Ruhe kommt. Manche Schriftsteller geben an, daß die Felder zwei, drei Jahre, trotz Abwesenheit der Futterpflanze, doch angesteckt bleiben. Demnach besteht die Infektion weiter, wenn auch das Land brach bleibt, und begleitet auch befallene Pflanzen, die wo immer noch getrocknet sein mögen. Luzerneheu von angestecktem Land ist das Medium zur Verbreitung des Schadens, ebenso wie auch Dung aus Ställen, wo solches Heu verfüttert wurde. In geringer Zahl scheint der Wurm auch in Zwiebelsamen zu gehen und kann dann herausgenommen werden, bei anderen Pflanzen ist Sameninfektion nicht erwiesen. Natürlich vermögen angesteckte Zwiebeln, z. B. Hyazinthen oder Kartoffelknollen, die Seuche weiter zu verschleppen, ebenso angestecktes Stroh, als Packmaterial verwendet, und Schmutz, der bei Pflanzensendungen mitkommt. Da indessen die Pest nicht so willig von einer Pflanzenart auf die andere überspringt, bleiben die Ansteckungskanäle doch praktisch mehr auf die Luzerneprodukte beschränkt, und die Arbeit des verflossenen Jahres hat uns überzeugt, daß die Hauptgefahr der Einschleppung durch Samenverwendung aus verseuchten Feldern entsteht. Die ergiebige Beschäftigung damit in diesem langen Bericht geschah nur, um diese Tatsache aufs nachdrücklichste zu betonen. Für die große Zahl der Farmer in ländlichen Distrikten, die Luzerne als Aufbesserung des natürlichen Veld hinlegen könnten und würden, ist dieses von größter Wichtigkeit. Isolierung der Felder würde die Chance der alleinigen Einschleppung durch Samen sehr verringern. Nur muß erst bewiesen werden, in welcher Weise sich die Infektion durch Samen vollzieht, und das ist nicht so leicht zu bestimmen. Trotzalledem lehrt der Augenschein aufs schlagendste, daß die Pest in Südafrika hauptsächlich durch Luzernensamen verbreitet wird. Verf. befürchtet, daß sie wahrscheinlich im Samen selbst vorhanden ist, wenn auch durch mikrospopische Prüfung von vielen hundert Saaten nicht das Vorhandensein der geringsten Wurmspur bestätigt wurde. Sie können aber sehr leicht in kleinen Wurzel- und Bodenteilchen bei der Saat mit dabei sein, und darum ist es sehr ratsam, daß jede Saat, von deren verdachtsfreier Herkunft man nicht Sicheres weiß, so rein wie irgend möglich von fremden Bestandteilen genommen werde. Das Vorhandensein der Pest wurde in Südafrika erst spät, im Jahre 1908, bekannt, aber sie ist mindestens schon acht Jahre, wenn nicht länger, hier gewesen. Am meisten verbreitet im Oudtshoorndistrikt, ist sie von da aus über weite Teile des Landes gekommen, hauptsächlich seit den letzten vier Jahren. Im Südwesten sind viele Felder, die ihre Bewässerung vom Breede-River und abgeleiteten Flüssen erhalten, verseucht; im Osten viele in Teilen, die nach dem Fish-River ableiten, und schließlich fand sich ein verseuchtes Feld lokalisiert weit nach Norden bei Potchefstroom in Transvaal, auch im Mittelland und in der Karoo sind verseuchte Felder gewöhnlich. Dabei scheinen wiederum manche Felder ganz seuchenfrei zu sein, hauptsächlich aller Wuchs aus erstklassigen, importierten Saaten, und richtig wäre es, daß die Käufer solche Bezugsquellen für ihren Bedarf bevorzugten. Die Hauptfirmen des Saatenhandels in Oudtshoorn sind seitens unseres Amtes über die Lage in Kenntnis gesetzt worden, und es ist ihnen die größte Vorsicht anempfohlen worden, nicht Agenten der Pestverbreitung zu werden, aber es ist ganz undurchführbar, nur reine Saat zu verkaufen. Der Farmer muß selbst darüber wachen, seine Felder zu schützen. Es soll hier nicht etwa gesagt werden, daß Luzernefelder bald Fehlschlag bedeuten, wenn sie verseucht werden. Einige Jahre lang ist der verursachte Schaden unbedeutend, später wird er nur beim ersten Schnitt nach dem Winter bemerkbar, aber Jahr um Jahr steigert sich die Verbreitung der Seuche, und die Schößlinge sterben nach und nach ab. Wie lange es dauert, bis ein Feld ertraglos wird, variiert nach der Ausdehnung der Seuche, nach der Bodenbeschaffenheit und anderen Ortsfaktoren für Luzerne. Gedeihende Felder auf gut drainiertem Flußboden, die noch nie mit Luzerne bestanden waren, sind 3, 4 Jahre nach der Saat abgestorben, und das geschah, nachdem sie anscheinend die ersten beiden Jahre kräftig und gesund waren. Indessen können auch die Felder sechs und mehr Jahre dauern, selbst so lange, wie man ohne ein Vorhandensein der Pest annehmen kann, aber es ist zweifelhaft, ob die Wiederherstellung derartiger Felder mit Luzerne ratsam ist, jedenfalls nur dann, wenn etwaige Reste von Luzerne gänzlich ausgerissen und andere Saatarten einige Zeit gezogen wurden.

Argentinische Ameise. Diese kleine Pest hat vom Amt im Jahreslauf nicht viel Aufmerksamkeit beansprucht, aber die Bedeutung, die sie in Zukunft zu erreichen droht, und zwar in den am dichtesten bevölkerten Landesteilen, ist genügende Veranlassung, ihr hier in Ergänzung der vorjährigen Bemerkungen einen Platz zu gewähren. Die Kontrolle ist jetzt ein verwickeltes

Problem, nicht belanglos für alle Ansiedelungen von Sea-Point bis Wynberg auf der Kap-Halbinsel und für viele kleinere Städte und Hauptstädte in südwest- und südöstlichen Landesteilen der Kolonie. Von den Städten verbreitet sie sich in die umliegenden Gebiete; es ist zu erwarten, daß sie sich allmählich zu einer ernsten Plage für Wein- und Obstgärten entwickelt. Vermutlich ist sie in viele im Innern belegene Städte verschleppt, wo sie noch nicht so umfangreich geworden ist, um die öffentliche Aufmerksamkeit zu erregen; alles in allem ist es eine Frage, die ganz Südafrika angeht und nicht allein lokale Wichtigkeit hat. Der amtierende Regierungsbiologe der Orange-River-Colony versah mich letzthin mit Exemplaren aus Bloemfontain zur Feststellung, und berichtete, daß es eine Plage für diese Stadt geworden sei, die auch in Smaldeel bekannt wäre. Es heißt, daß sie zuerst in Bloemfontain kurz nach dem Kriege beobachtet wurde, und man nimmt an, daß sie mit Kriegsproviant eingeschleppt wurde. Im Staate Louisiana sind Landesteile schon viel länger befallen, als irgendein Platz in Südafrika, und bezügliche Berichte enthüllen eine viel schlimmere Lage der Dinge, als Südafrika bisher erfahren hat. Es steht fest, daß es „eine ernste Haushaltungsplage ebenso wie eine direkte oder indirekte für jeden Feldwuchs im Staate" geworden ist. Orangenblüten werden davon angegriffen und die Bäume dadurch am Fruchtansatz verhindert, zugleich wird die bedeutende Zuckerindustrie bedroht durch den Schutz, den die Ameisen den natürlichen Feinden, den Mehlkäfern, angedeihen lassen. Das United States National-Government zeigt sein Interesse für diese Frage durch Anstellung eines Experten, um mit den Staatsbehörden in der Untersuchung gemeinsam zu arbeiten. Eine kürzlich erschienene Veröffentlichung vom Entomologen aus Louisiana berichtet über die bisher wirksamsten Unterdrückungsmaßregeln. Die hauptsächlichsten Angaben wurden vom Amt daraus entnommen und den Stadtbehörden, die am meisten betroffen sind, mitgeteilt und dadurch in Kapzeitungen veröffentlicht. Dem Verf. ist nicht bekannt, ob in Südamerika, der eigentlichen Heimat der Ameise, irgendwelche Schritte getan wurden, um das Vorhandensein der Ameisenplage festzustellen. Möglicherweise wird sie durch natürliche Hemmnisse aufgehalten und solche, die erfolgreich in unser Land eingeführt werden könnten. Um solche Hemmnisse zu finden und einzuführen, dazu gehören Monate und Jahre der Arbeit von Fachleuten, und das ohne jede Garantie auf befriedigende Resultate. Außerdem kann die Ausgabe an Zeit und Arbeit für die Plageerforschung in Südamerika das Resultat haben, daß die hauptsächlichsten Hemmungen sich ebenso schädlich erweisen, wie die Ameise selbst. Im letzten Jahresbericht wurde bekannt gegeben, daß dieses Geschöpf in Louisiana, Kalifornien, Portugal, Madeira ebensogut wie in Südafrika zur Plage geworden ist; da reichere Länder als die Kapkolonie darunter leiden, zögert Verf., seiner Regierung das Ansinnen zu stellen, die Initiative in der Erforschung der südamerikanischen Plage zu ergreifen, wenn vom praktischen Standpunkt aus soviel gegen ein erfolgreiches Gelingen spricht. Es sei daran erinnert, daß die Ameise der Wissenschaft aus Exemplaren bekannt wurde, die 1866 bei Buenos Ayres gesammelt wurden. Buenos Ayres liegt unter demselben Breitengrade wie Kapstadt und hat ein so ähnliches Klima, daß man erwarten sollte, die Ameise würde hier ebenso gut wie dort fortkommen, wenn eben andere Bedingungen wären. Am letzten Februar schrieb ich an Dr. F. Laville, den Vorsteher der Abteilung von Applied Zoology im Argentine Department of Agriculture, und fragte an, ob die Ameise in Buenos Ayres oder sonstwo in Argentinien belästigend wäre, und erhielt ein vom 25. März datiertes Antwortschreiben: „Die kleine Ameise, Iridomyrmex humilis, ist in Buenos Ayres sehr ungewöhnlich, wie, allgemein gesprochen, sie in Argentinien überhaupt, soweit meine Kenntnis reicht, keinerlei Belästigung oder Plage darstellt. Dieses Insekt gehört weitmehr in die Orientalische Republik von Uruguay, und ist besonders in Mercedes und Montevideo häufig. In seinem Werk, betitelt „Enumeracion sistematica y sinonimica de los formicidos argentinos chilenos y uruguayos", erwähnt Dr. Carlos Berg Iridomyrmex auf S. 25."

Dieser Brief berechtigt zu der Hoffnung, daß eine Forschung nicht ganz unnütz verlaufen würde. Eine Abschrift wurde an den Louisiana-Staats-Entomologen geschickt, der mehr als sonst irgend jemand an der Erforschung des Insektes in Amerika gearbeitet hat. Verf. versuchte, Informationen aus Uruguay zu erhalten, was aber ohne Resultat blieb.

Feigenbefruchtungsinsekt. — Die erfolgreiche Einführung und Ansiedlung von Blastophaga (B. grossorum) in Elsenberg, dem zartflügligen Insekte, das für die natürliche Bestäubung eßbarer Feigen notwendig und unersetzlich für die Produktion echter, trockner Smyrnaer Handelsfeigen ist, wurde im letzten Jahresbericht bereits erwähnt. Während des folgenden Sommers wurde das Insekt in den kaprifizierten Feigenbäumen von P. van der Bijl in Konstantia und von P. J. Cillie in Wellington kolonisiert, und mit großer Befriedigung kann mitgeteilt werden, daß es sich an beiden Plätzen ebenso gut wie in Elsenberg erhalten hat. Der Jahreszeitenunterschied an den verschiedenen Plätzen ist kein Grund, um das Aussterben des Insektes zu befürchten, vielmehr ist anzunehmen, daß es sich dauernd niedergelassen hat. Die Zahl der kaprifizierten Feigenbäume und der Calimyrna-Feigenbäume, das sind die Feigen, wo sich das Insekt aufhält, ebenso die der echten Smyrna-Handelsfeigen, ist noch sehr klein, aber ihre Vermehrung wird in diesem Jahr schneller gehen. P. J. Cillie pflanzte eine Anzahl Stecklinge in der Absicht, die entstandenen Bäume zu verkaufen; eine weitere Ergänzung erfolgt von den Botanischen Gärten, Grahams Town, und die Regierung verkaufte Stecklinge an alle ersten Pflanzer der Kolonie während des vergangenen Winters, um ihnen die Möglichkeit zu geben, Mutterpflanzschulen einzurichten. Calimyrnas trugen erfolgreich in der letzten Jahreszeit in Elsenberg, und das gleiche meldeten Konstantia und Wellington, und nur an letzterem Ort trockneten einige ein. Ebendaselbst waren die Bäume sehr zurückgeschnitten worden, um Stecklinge zu gewinnen, dann wurden sie stark getrieben, so daß eine besondere Fruchtqualität nicht zu erwarten war. Außerdem gestatteten die Verhältnisse nicht, die reifen Früchte völlig ausreifen und abfallen zu lassen, wie in Smyrna und Kalifornien; trotzdem war das getrocknete Produkt sehr schätzbar. Der Nutzen der Blastophaga für andere Feigenarten außer den 4 Smyrna-Varietäten — Calimyrna, Kassaba, Bulletin und Bardakjik — die 1903 vom Staate eingeführt wurden, wurde durch ihre Wirkung bei der wohlbekannten und gewöhnlichen Castle Kennedyfeige in Konstantia ersichtlich. Diese Varietät bringt eine eßbare erste Ernte ohne Bestäubung, stand aber im Rufe, den zweiten Ansatz bald nach der Ausbildung abzuwerfen. Die Blastophaga veranlaßte, daß auch der zweite Ansatz blieb, und sich zu einer großen, gutschmeckenden Marktfrucht entwickelte, und so weit sich bis jetzt übersehen läßt, haben die in Betracht kommenden paar Bäume nicht darunter gelitten. Kalifornische Erfahrung lehrt, daß andere sehr beliebte Sorten eine gute zweite Ernte

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

bringen, sobald Insektenbestäubung statt fand, während sonst meist jede Frucht unreif abfällt. Auf dringendes Verlangen wurden kaprifizierte Feigenbäume mit dem Insekt nach dem West Australian Department of Agriculture geschickt und durch die Südaustralische Abteilung für Landwirtschaft an F. B. Robson, Hectorowille, South Australia. Sendungen gingen im Juli und August an beide Plätze ab und an ersteren noch eine im Dezember. Zwölf oder mehr ausgesuchte Zweige mit 2—5 Feigen gehörten zu einer Sendung. Die abgeschnittenen Enden wurden in angefeuchtetes Moos gesteckt und die Spitzen leicht in zerdrücktes Seidenpapier und Holzwolle gebettet. Einige Zweige wurden in Zinnbüchsen geschickt, die meisten aber in Holzkisten, in Ölpapier gehüllt. Die im Winter verschickten Sendungen kamen nach mehr als drei Wochen im besten Zustand an ihren entfernten Bestimmungsorten an. Von den in Zinn verschickten hieß es, daß sie frisch, wie eben abgepflückt, angekommen wären. Am 3. Dezember schrieb Robson, daß der Versuch gelungen schiene, da sich das Insekt in einer Anzahl von Früchten niedergelassen hatte. So lehrt die Erfahrung, daß bei richtiger Sorgfalt das lebende Insekt leicht nach entfernten Gegenden nachgeschickt werden kann, ganz besonders von einem zum anderen Orte innerhalb Südafrikas. Es dürfte interessant sein, die Entwicklung der Trockenfeigenindustrie in Südafrika und Australien zu beobachten, besonders jetzt, wo beide Länder die besten Trockenfeigen der Welt und das notwendige Bestäubungsinsekt besitzen. Südafrika ist zur Zeit etwas voran, weil es als erstes Land beide, Baum und Insekt, erhielt, aber es scheint, daß es hier an Unternehmergesellschaften und Kapital fehlt, um die Sache in den richtigen Geschäftsgang zu bringen. Die Nachfrage betreffs städtischer Märkte Südafrikas ist geringer als in Australien, aber getrocknete Früchte werden von der Landbevölkerung benötigt. Unsere Stadtleute, wenigstens die in den Haupthäfen, können das ganze Jahr hindurch frische Früchte erhalten, aber nicht so das Landvolk, und bei letzterem würden sich getrocknete Feigen in großen Quantitäten zu Preisen bezahlt machen, die die Züchter ganz erfreulich lohnen würden.

Heuschrecken. — Das Jahr 1909 wird als ein Heuschreckenjahr in den Kap-Annalen verzeichnet bleiben. Die Landwirtschaftsabteilung führte einen heftigen Feldzug gegen die Pest, ziemlich auf den gleichen Linien wie 1907, und wie in der früheren Kampagne war das Entomologische Amt hauptsächlich in entgegengesetzter Richtung beteiligt. Einzelheiten der versuchten und gelungenen Tätigkeit sind in den Berichten des Untersekretärs und des obersten Beamten niedergelegt. Des Verf. Zusammenhang mit der Arbeit gibt ihm indessen wohl die Berechtigung, hier einen summarischen Überblick der Heuschreckenlage des Jahres zu geben und einige Phasen zu beleuchten, die seiner Ansicht nach mehr Aufmerksamkeit verdienen, als sie in den Berichten der anderen Beamten erhalten haben, deren Mitteilungen, wie gesagt, vor der gegenwärtigen verfaßt wurden.

Als der Jahresbericht von 1908 für das Amt vorgelegt wurde, war die Annahme vom völligen Fernbleiben der braunen Heuschrecke für 1909 berechtigt. Wenige Schwärme waren wohl irgendwo in Südafrika vorhanden und Heuschreckenvögel waren in großer Menge vertreten. Die nachfolgenden Ereignisse ließen aber erkennen, daß Myriaden der Tiere sich in der Zeit im Südwesten der Kalihari-Wüste entwickelt hatten. Bis diese in der Wüste erbrüteten Schwärme Flügel bekamen und in die Kolonie einzufallen begannen, war dieser Sachverhalt keinem, der Auskunft geben konnte, so zur Kenntnis gekommen, daß die Regierung den wahren Stand der Dinge hätte vermuten können. Daher rührt der seltsame Streitfall und Vorwurf, daß die Behörde die sogen. „Voetgangers", die in der Wüste erschienen, hätte aufsuchen und vernichten lassen sollen. Der erste Teil der Geschichte von der Invasion der Kapkolonie wurde vom Verf. im dritten Jahresbericht des South-African Central Locust Bureau bereits mitgeteilt. Ungeheure Schwärme kreuzten den Orange-River östlich aus dem Gordoniabezirk um die Mitte März. Der Durchzug wurde berichtet westlich von Pella bis Upington und Kenhardt östlich; in wenigen Monaten war die Plage fast über den ganzen Südosten bis zur Küste hin nach den Distrikten von Peddie und East London fortgeschritten. Queenstowndistrikt war an der Westseite des verseuchten Striches, Sutherland auf der westlichen, und ein Gebiet so groß wie die halbe Kapkolonie war im ganzen davon betroffen. Eiablage fand überall statt, und daher erklärte das Amt, wenn nicht die kommende Generation der Voetgängers gleich energisch bekämpft würde, hätte die Kolonie mit einer Reihe von Heuschreckenjahren zu rechnen, mit allen begleitenden Verlusten an Getreide und Gras. Andererseits konnte man mit einer mäßigen Ausgabe dem vorbauen und die Plage soweit zum Erlöschen bringen, daß die Heuschreckenvögel den Rest der übrigbleibenden beseitigen konnten, ehe die Zeit zum Eierlegen wieder eingetreten war. Die Kosten wurden geleistet, und der Erfolg scheint sich einzustellen. Jetzt um die Mitte März sind wenige oder gar keine Heuschrecken für die kommende Saison in Aussicht.

Es gibt kein Gesetz in den Kapstatuten, das den Zwang auferlegte, Heuschrecken zu vernichten. Die von der Regierung geübte Polizei sucht die Landbesitzer anzuregen, junge Heuschrecken, nämlich Voetgängers, freiwillig zu vernichten, und zur Aufmunterung werden Radikalmittel gratis abgegeben. In der vergangenen Saison bestand die Unterstützung im Kaufen von Seife und Schaftränken. Aber in der diesjährigen bekamen die Vernichtungsbeamten nur ein bestimmtes Arsengift in 1½ Gallontrommeln aufgelöst und einiges Übriggebliebene an Zucker und Soda-Arsen von früheren Jahren. Kleine Pumpen, um das Gift auf die Vegetation zu bringen, wurden verliehen oder zum Selbstkostenpreis abgegeben. Größer als diese waren die Ausgaben für Heuschreckenbeamte, um die Landleute über die Anwendung des Giftes aufzuklären und die allgemeine Heuschreckenvernichtung anzuregen. Alles in allem wurden ein Oberbeamter und 23 Distriktbeamte und 2 Assistenten für einen Distriktbeamten ernannt. Jeder der letzteren hatte wenigstens einen ganzen Distrikt, einige deren zwei oder drei zu beaufsichtigen. Eine Tabelle zeigte die Disposition über diese Hilfskräfte. Es dürfte auffallen, daß für die dünn besiedelten Nord- und nordwestlichen Distrikte niemand bestimmt war, nicht daß dort keine Heuschrecken vorhanden gewesen, aber es geschah, weil die verfügbaren Mittel beschränkt waren und dort angewendet werden sollten, wo das dringendste Bedürfnis vorlag. Der Ausweis ergibt, daß Heuschreckengift an viele dieser abseits liegenden Distrikte abgegeben wurde, selbst nach Namaqualand und Gordonia, aber die an diesen Stellen verbrauchten Mengen waren verhältnismäßig klein und unbedeutend gegen die in den dichter bevölkerten Gegenden, wo die Beamten auf Anwendung des Heuschreckengiftes drängten. Das Areal, das von den Heuschreckenbeamten zu den Maßregeln veranlaßt wurde, umfaßt die Gebiete von Britstown, Victoria West und Carnarvon im Norden, Beaufort und Uitenhage im Westen, Colesberg und Queenstown im Osten und die Küste im Süden. Im Überschlag berechnet, ist es ein Trakt 150 zu 200 Meilen breit

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

von Nordost nach Südwest, 300 Meilen lang von Nordwest nach Südost — etwa über 50 000 Quadratmeilen. Die Totalsumme der Kosten für die auf diesem ungeheuren Territorium ausgeführte Arbeit belief sich auf über 4000 Pfund Sterling, eingerechnet Transport und Materialunkosten. Zu der ersten bewilligten Summe von 3000 Pfund Sterling wurden weitere 1000 Pfund Sterling nachbewilligt, alles zusammen mit dem Rücktransport für die Wegschaffung des Giftes auf den Staatsbahnen. Um Statistiken über die Ersparnis aufzustellen, die das Land durch diese Ausgaben machte, wäre viel Zeit und Mühe vonnöten, und zuguterletzt würde alles nur nach auseinandergehenden Meinungen der verschiedenen Parteien bewertet. Der Nutzen beschränkt sich nicht auf das Areal, wo die Arbeit geleistet wurde, sondern umfaßt auch das weitere Areal, wo die zerstreuten Schwärme eingewandert wären, wenn man sie hätte entkommen lassen. Wie die Dinge sich zutrugen, beflügelten sich einzelne Schwärme im Süden des Areals und breiteten sich ostwärts nach Stutterheim aus, nordwärts bis Mount Fletcher, aber da es nur wenige waren, taten sie nicht viel Schaden. Alle Faktoren zusammengenommen, ist Verf. der Meinung, daß sich die Arbeit hundertfältig bezahlt macht.

Wenn nun auch im großen und ganzen befriedigend und eine entschieden gute Anlage öffentlicher Gelder, ließ doch die Kampagne noch viel zu wünschen übrig. Wie jede andere Tierplage, die über die Kolonie hereinbrechen kann, ist die Heuschreckenplage auch eine öffentliche Angelegenheit, und sollte gleichermaßen behandelt werden. Es genügt nicht, daß die Regierung kostenlos das Gift schickt und Beamte anstellt, um im Durchschnitt 2000 Quadratmeilen im Zeitraum weniger Wochen zu bewachen. Wenn die Plage in der Farm bliebe, wo sie aus dem Ei entstand, brauchte die Regierung nicht die Verpflichtung zu übernehmen, Freigift zu liefern; aber leider verbreitet sie sich weiter. Wie wir gesehen haben, fliegen Schwärme von der Kalihari glatt bis zur See nach East London, und Schwärme, die sich in Siedlungen der Kolonie entwickeln, wo sie leicht zerstört werden können, vermögen Reben und Getreide und Weideland hundert Meilen im Umkreis zu verwüsten. Die Voetgangers bewegen sich auch von Farm zu Farm. Einen Riesenschwarm von frisch ausgekommenen Voetgangers zu vernichten, ist eine Kleinigkeit, aber einen Schwarm ausgewachsener, reifer Heuschrecken um ein Zehntel zu vermindern, macht bedeutend größere Mühe, und ist nicht eher beendet, als bis die Farm von Getreide reingefegt ist. Mancher Farmer, der in dieser Zeit hart und lange kämpfen mußte, bis jeder auf seinem Feld ausgekrochener Voetganger vernichtet war, der Schwarm auf Schwarm zerstörte, die von Nachbarplätzen kamen, sah schließlich seine Feldfrucht, trotzdem er bis auf die letzte Minute darum gekämpft hatte, von großen Hoppers vernichtet, die von weit her kamen. Was kann wohl entmutigender sein? Kann ein Farmer getadelt werden wegen mangelnder Hingabe an diese Arbeit, wenn seiner Nachbarn Veld schwarz ist von der Plage, und die nichts dagegen tun?

Das Land besitzt jetzt ein billiges und überraschend wirksames Mittel gegen Heuschrecken, und keine Entschuldigung gibt es mehr, daß ein vereinzelter Schwarm irgendwo in mittleren, östlichen oder südöstlichen Distrikten sich auswachsen kann. Jeder Schwarm kann und sollte zerstört werden, ehe er Schaden angerichtet hat und, was von gleicher Bedeutung ist, ehe die Anwendung des Giftmittels mit Gefahr für die Ernte abgewartet wird. Ein Erfordernis, um den Erfolg zu sichern, ist die zwangsweise Vernichtung der

Voetgangers in dem erwähnten Areal. Vorkehrungen, um hartbetroffenen Farmern das Mißgeschick zu erleichtern, können wohl getroffen werden. Das ist nur ein Detail. Eine andere Anforderung, und zwar eine dringendere als eine Gesetzgebung, wäre eine Organisation von wirksamerem Dienst, nämlich eine Zusammenstellung der vermutlichen Nachfrage nach Unterstützung für die Verteilung passender Unterstützung an lokale Zentren im voraus, für die Unterweisung ganzer Kreise im Gebrauch des Giftmittels, und die darauf zu sehen hätte, daß der Pest gleicherweise in Farmen, in Gemeinden und öffentlichen Ländereien entgegengearbeitet wird. Wenn die Regierung entscheidet, daß das Land für zwangsweise Vernichtung nicht geeignet ist, sollte die zweite Forderung betreffs freiwilliger Vernichtung ausgeführt werden, und nach irgend einem zu bestimmendem Schema den Farmern, die von Schwärmen jenseits ihrer Grenzen bedroht sind, Hilfe geleistet werden. Wie vorstehend erwähnt, glaubt Verf., daß die Ausgaben des verflossenen Jahres für Heuschreckenvernichtung vom allgemeinen Standpunkt aus sich recht gelohnt haben, aber er meint auch, daß ein zwei- oder dreifach größerer Kostenaufwand ebenso vorteilhaft gewesen wäre und ein Akt der Gerechtigkeit für viele fleißige Farmer, die ihr bestes taten zur Bekämpfung dieser Plage, und doch entmutigende Verluste erlitten, weil weniger fleißige Nachbarn nicht zum Einschreiten zu bringen waren. Die Heuschreckenbeamten arbeiteten gut, aber mit der Bearbeitung enormer Strecken beschäftigt, war es ihnen gänzlich unmöglich, dabei noch mit Gründen und Beweisen den Widerstand von jenen Seiten zu überwinden, die im Grunde nur solche Ermutigung brauchen, um sich zur Heuschreckenvernichtung zu bekehren. Mit anderen Worten: Die Mittel und Wege eines Systems zur freiwilligen Heuschreckenvernichtung sind noch lange nicht erschöpft. Diese Bemerkungen beabsichtigen nicht, an der Organisation der Kampagnearbeit Kritik zu üben, die Verf. selbst für ganz ausgezeichnet hält, angesichts der strikten Sparsamkeit, die innegehalten werden mußte, und der beschränkten Zeit, die für Vorbereitungen zu Gebote stand. Die Hauptfehler jener Organisation waren unter den Begleitumständen praktisch unvermeidlich und der Landwirtschaftsabteilung von Anfang an ebenso offenbar, wie gegenwärtig. Es waren die ungenügenden Daten über das Verhältnis des Eierlegens, der Mangel passender Ersatzmittel in den Lokalzentren, die Ungelegenheiten aus dem spärlichen Bestand an Heuschreckenbeamten — die wiederum fehlenden Maßnahmen, um die Farmer zu promptem Einschreiten anzuspornen, und schließlich das Fehlen der Autorität, um Taten zu erzwingen. Diese Defekte waren aber nicht Schuld der Abteilung. Sie entstanden vielmehr aus dem Nichtvorhandensein einer festen, verständnisvollen Heuschreckenpolizei, die vom Parlament eingesetzt, die Abteilung in den Stand setzen würde, dauernd gegen eine Heuschreckeninvasion geschützt zu sein und mit passendem, durchgreifendem Vorgehen diese Polizei wirksam und förderlich zu stützen. Gegenwärtig ist anzunehmen, daß für 1910 keine Heuschreckenplage zu erwarten steht, und auch nicht für eine Reihe von Jahren, und darin liegt zugleich die Gefahr, daß die Beachtung dieser wichtigen Angelegenheit aufs ungewisse verschoben wird. Lange schon ist das Bedürfnis nach einer dauernden gerüsteten Polizei vorhanden, und sollte nicht weiter hinausgeschoben werden. Verf. dringt nachdrücklich, mindestens seit dem Jahre 1900 in seinen Jahresberichten immer wieder auf die Beachtung des Umstandes, daß die Kolonie stets plötzlichen Invasionen ausgesetzt bleibt. Der Mangel an Autorität, Landbesitzer zwingen zu können, die auf ihren Feldern ausgekommenen Voetgangers zu vernichten, wurde besonders den Heuschreckenbeamten fühlbar, die mit Eingeborenensiedlungen im Südosten der Kolonie zu tun hatten. An diesen Stellen war der Infektionsherd besonders groß, weil Schwärme, die durch pure Nachlässigkeit der Eingeborenen dort ausgekommen waren, anderswo schweren Schaden anrichteten. Die Apathie der Eingeborenen ist ein besonderes Argument für Zwangsmaßregeln, und diese würden auch keine große Härte gegen die Eingeborenen darstellen. Der Beamte von Kings Williams Town schrieb in seinem Bericht: „So hoch wie die Kap-Kolonie in der Kunst der Selbstverwaltung durch Eingeborene auch vorgeschritten ist, muß niemals vergessen werden, daß, wenn Ausnahmefälle schnelles Eingreifen erfordern, ein Befehl soviel wert ist als Tonnen voll Überredung.“ Einer der Assistenten der Beamten in diesem Distrikt wurde ganz mutlos und resigniert. Er schrieb: „Ich ersuche Sie, mich von meinen Pflichten zu entbinden. Ich bin außerstande, sie wirksam auszuführen, da die Eingeborenen mir keinen Beistand leisten. Der Heuschreckenbeamte hat kein Recht, Hilfe zu verlangen und ist auf gutwillige Hilfe angewiesen. Diese erlangt er möglicherweise in den meisten Siedlungen erst nach 3—4-maligen Gesuchen oder Besuchen. Bis jetzt ist mir nie ein Schwarm gemeldet worden, sondern ich mußte allein danach Umschau halten, und dabei geht viel Zeit verloren. Ich kann nicht annehmen, gute Resultate zur Einschränkung der Plage zu erhalten, solange kein zwingendes, gesetzmäßiges Vorgehen in den Eingeborenendistrikten mit Strenge gehandhabt werden kann.“ Der Bericht des Leiters der Heuschreckenbeamten, der im Februarheft des Agricultural Journal veröffentlicht ist, bringt eine Aufstellung der Anzahl der Schwärme von Voetgangers, die von den Beamten in ihren Bezirken als vernichtet gemeldet wurden. Die Aufstellung gibt an, wo diePlage herrschte, aber vermutlich wurden viele Schwärme zerstört, ohne daß der Beamte Meldung erhielt; vermutlich wurde die Anzahl manchenorts mehr oder weniger geschätzt, umsomehr, weil die Schwärme sehr verschieden groß sind, und was einer für viele Schwärme ansieht, hält ein anderer nur für Teile eines einzigen Schwarmes. So geben auch die Zahlen nur einen ungefähren Anhalt darüber, wo die Plage am größten war, und wo sie am nachdrücklichsten bekämpft wurde. Einen viel zuverlässigeren Führer geben die Zahlen über das von der Regierung verteilte Heuschreckengift. Viele Schwärme wurden durch andere Mittel vernichtet, so durch Arsenik, Schaf- und Viehtränken, durch indianisches Feigengift, das von den Farmern selbst gekauft wurde, doch kann das nur im Durchschnitt als für die verschiedenen Distrikte gleich gelten. Die erwähnte Tafel gibt die wöchentlichen Lieferungen von Gift in der Zeit, wo Beiträge ausgegeben wurden, an, und entsprechend der Summe der Lieferung für jeden Distrikt die Zahl der vom Beamten vernichteten Schwärme. Zur Erklärung diene, daß Lieferungen auf Verlangen der Stadtbehörden der Bezirke abgegeben wurden und niemals mehr als 100 und selten mehr als 50 Trommeln auf einmal einem Depot überlassen wurden. Im allgemeinen gingen diese Sendungen gleich in die Hände der Farmer. Die Aufstellung ist auch lehrreich. Einmal zeigt sie, daß die Farmer in den verhältnismäßig dünn bevölkerten Gegenden, wie Viktoria West und Beaufort West, wenig hinter den besten der südöstlichen Distrikte in Bekämpfung der Plage zurückstehen.

Heuschreckengiftlieferungen 1909

Distrikt	Wöchentlich													Total	Anzahl der laut Bericht vernichteten Schwärme
	September			Oktober					November				Dez.		
	10	18	25	1	9	16	23	30	6	13	20	27	4		
Aberdeen	25	—	—	—	25	25	50	50	—	—	50	50	—	275	1 539
Albany	50	—	—	—	60	60	—	100	—	—	—	—	—	270	1 108
Alexandria	—	—	—	—	—	20	—	50	40	50	—	—	—	160	
Peddie	—	50	—	—	—	75	—	75	—	—	100	—	—	300	
Beaufort West	25	—	—	—	24	—	24	24	—	48	—	48	100	293	176
Bedford	50	—	50	50	—	50	50	100	100	—	30	120	—	600	866
Brittown	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	1 155
De Aar	—	—	—	—	62	25	50	25	100	—	—	—	—	262	
Carnarvon	—	—	—	—	20	—	—	25	—	—	—	—	—	45	146
Colesberg	25	—	—	—	25	15	—	25	—	30	55	—	—	175	581
Cradock	25	—	15	10	70	25	15	65	50	75	50	50	130	580	649
Fort Beaufort	25	—	—	—	30	55	40	40	—	30	40	—	—	260	397
Adelaide	25	—	—	20	—	—	—	20	—	15	30	—	—	110	
Graaff-Reinet	50	—	—	50	50	25	25	100	50	50	30	20	—	450	446
Hanover	25	—	—	—	25	—	25	—	—	25	—	—	—	100	912
Jansenville	25	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	40	63
King Williams Town	50	85	45	—	—	—	50	55	25	50	—	30	—	390	731
East London	25	35	—	—	—	—	15	35	—	—	—	20	—	130	
Middelburg	50	—	—	—	80	50	—	50	50	—	—	—	25	305	700
Murraysburg	50	—	—	—	—	50	50	—	—	50	50	50	—	300	269
Philipstown	—	—	50	—	50	50	150	—	—	50	—	—	—	350	1 267
Queenstown	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	148
Richmond	25	—	—	—	—	25	—	—	—	—	12	—	—	62	94
Somerset East	—	50	—	—	55	100	177	338	180	—	15	200	15	1,130	680
Steynsburg	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	25	90
Tarkastad	—	50	—	25	—	—	50	—	—	50	—	—	—	175	428
Uitenhage	25	—	—	25	—	—	—	30	—	—	—	—	—	80	152
Steytlerville	—	—	—	—	—	25	20	—	—	—	—	—	—	45	
Victoria East	—	50	—	—	—	—	50	—	50	100	—	—	—	250	457
Victoria West	—	—	—	—	25	—	15	225	50	50	30	70	—	465	2 252
Bathurst	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4	—
Calvinia	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—
Cathcart	—	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	—
Ceres	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—
Clanwilliam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	50	—
Fraserburg	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	12	24	—
Gordonia	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	12	—
Hay	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	30	—
Hopetown	—	—	—	—	20	25	—	—	30	—	—	—	—	75	—
Lady Grey	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20	—
Namaqualand	—	—	—	—	12	—	—	—	12	—	—	18	—	42	—
Prince Albert	—	—	—	—	—	—	25	12	—	—	—	—	—	37	—
Stockenstrom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	30	—
Sutherland	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—
Taungs	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—
Vryburg	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—
Willowmore	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	14	—
Agricultural Department	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	5	—
Grand Totals	578	430	210	455	658	712	983	1371	741	773	422	756	306	8395	15 306

Ein Heuschreckenbeamter war für jeden Distrikt oder die vereinigten bestimmt, dementsprechend ist die Anzahl der gemeldeten, zerstörten Schwärme angegeben, mit Ausnahme von Philipstown. Der Beamte von King Williams Town hatte zwei Assistenten. Ein Polizeibeamter wirkte als Heuschreckenbeamter in Philipstown, neben seinen Berufspflichten. Kein Beamter arbeitete in den Distrikten, wo keine Eintragung in die letzte Spalte gemacht ist.

Das könnte ja eine gewisse Befriedigung über diesen Teil der Kolonie bedeuten, weil der irrtümliche Gedanke vorherrscht, daß keine Hoffnung auf wirksame Tätigkeit in den nordwestlichen Distrikten sei, und daß geflügelte Schwärme, die dort auskommen, weiter wandern und alle Arbeit, die gegen die Voetgangers getan wird, wieder zunichte machen. Immerhin ist das Resultat des Jahres, daß viel im Nordwesten zu tun bleibt, ebenso in Griqualand und Betschuanenland; nur müssen die Farmer mutig bleiben und selbsttätigen Beistand leisten. Als Beispiel dafür, was geschehen kann, sei ein Fall erwähnt, den ein Beamter berichtete über einen Farmer, welcher einen Schwarm, der sich vier Meilen lang an der Front hinzog, aufgehalten und erfolgreich zerstört hatte. Der Beaufort West-Beamte berichtet im einzelnen über die Arbeit eines H. A. Jackson: „Ein Schwarm heckte in der Farm, die mehr als eine Quadratmeile einnahm. Einige Tage vergingen damit, ihn mit abgeschnittenem Grünfutter zu füttern, das mit Giftmischung getränkt war. Außerdem wurde eine Menge in einen Einschnitt zwischen zwei Hügel verstreut, den der Schwarm zu durchwandern begann, um alle nicht vergifteten noch zu fangen. Drei Tage brauchte die Heuschrecke, um durch den Einschnitt zu gelangen, aber nur wenige kamen weiter, und der genommene Weg ist schwarz von den toten.“

Bis nach Mitte September traten die Voetgangers im Südostbezirk auf, gegen Anfang Oktober waren sie ausgekommen und bildeten Schwärme bis hinauf nach Norden zum Middelburgdistrikt. Da nun hätte die meiste Arbeit getan werden müssen, ehe die Schwärme Zeit hatten, Schaden anzurichten, auch macht es zu Anfang die wenigste Mühe, und das geringste Giftquantum ist nötig. Aber die Prüfung der Tabelle zeigt, daß gerade da sehr wenig Gift verlangt wurde. Das meiste, was ausgeschickt wurde, war in Verfolg früherer Gesuche und nicht für sofortige Anwendung seitens der Farmer. Im allgemeinen wurde das Bestellte am selben Tage gleich eingefüllt, aber bis Ende Oktober war leider nur sehr zögernd Nachfrage. Mit einer Organisation in vorbildender Richtung konnte die Kampagne um jene Zeit in den südlicheren Distrikten fast vorüber sein.

Die Voetgangers, die im südlichen Teil des Areals der Vernichtung entgingen, besonders im Gebiet im Süden der Berge, die die Winterberge einschließen, wurden gegen den 22. November beflügelt. Bald danach wanderten reichlich starke Schwärme über das Gebirge nach Tarkastad, Queenstown und den Cathcart-Gegenden und breiteten sich nordöstlich im Binnenland aus. Innerhalb 14 Tagen war die Plage volle zweihundert Meilen weiter bis an die Grenzen von Basutoland gedrungen. Viele Farmer erlitten schwere Verluste, aber schnell schmolzen die Schwärme beim Eintreffen der Heuschreckenwandervögel dahin, die zahlreich erschienen. Wäre aber nicht die ausgedehnte Arsenikvergiftung vorangegangen, so würde die Arbeit der Vögel doch nicht genügt haben, um enormen Schaden in den Ost- und Nordostbezirken zu verhindern, wo kein Voetganger ausgekommen war und zweifellos eine große Menge gelebt und Eier gelegt haben würde. Nun war aber dieser Landteil gereinigt vor Januaranfang; im Laufe dieses Monats beschränkten sich Meldungen über geflügelte Heuschrecken auf Schwärme in Betschuanenland und Griqualand West, längs der Ränder von Transvaal und den Orange-River-Kolonien. Um den 1. Februar waren auch diese Teile gesäubert, und nur wenige Schwärme, geflügelte oder Voetgangers waren, vorhanden, mit Ausnahme der Westmitte der Kolonie, hauptsächlich in Beaufort West und den unmittelbaren Norddistrikten.

Wohl das größte Hindernis, um schwankende Parteien zur Annahme des Giftmittels zu überzeugen, liegt für die Beamten in der Furcht, daß das Vieh vergiftet werden könnte. Es sind ja viele Unglücksfälle mit dem Gift vorgekommen, aber die Erzählungen über Viehvergiftungen, die im Lande verbreitet sind, beruhen auf grober Übertreibung. Viehsterben, das durch die unterschiedlichsten Veranlassungen erfolgte, ist auf das Gift geschoben worden. Das trifft besonders zu für Vieh, das auf Stadtgemeindewiesen grast, und bedauerlicherweise unterlassen die Beamten mancher Stadt dann die Anwendung des Mittels auf den Gemeindeweiden. Bittere Klagen wegen Nachlässigkeit bei der Plage wurden uns von Farmern hinterbracht, und zwar mit vollstem Recht. Es ist ein böses Zusammentreffen, daß zwangsweise Vernichtung eben so geeignet ist, die Stadt vorwärts, wie den Farmer zurückzubringen. Im Gebrauch von Arsenikpräparaten auf dem Veld liegt eine ständige Gefahr für das Vieh, aber seit vielen Jahren hat die Erfahrung in den verschiedenen südafrikanischen Kolonien gelehrt, daß diese Gefahr leicht vermieden werden kann. Für gewöhnlich sind Vergiftungen immer durch grobe Unachtsamkeit verschuldet, und die gemeldete Zahl ist im Verhältnis zu dem großen bearbeiteten Gebiet doch recht klein. Die Bezirksbeamten waren angewiesen, jeden Fall zu melden, und die Gesamtzahl der Verluste in diesem Jahr belief sich auf 70 Stück Vieh (einschließlich Kälber) 2 Pferde, 30 Schafe, 1 Schwein, einige Strauße. Diese Zahlen schließen einige sehr zweifelhafte Fälle ein. Einzelne persönliche Verluste waren recht schwer. So verlor ein Farmer 18 Stück Vieh, weil es an Futter gekommen war, das man mit dreifach verstärktem Gift getränkt auf dem Boden in Haufen hatte liegen lassen. Ein anderer büßte 30 Schafe ein, weil er sie dort grasen ließ, wo er sechs- bis siebenfach stärkeres Gift, als angegeben, verwendet hatte. Häufige Erfahrung hat bewiesen, daß Vieh ohne üble Nachwirkung vergiftete Heuschrecken fressen kann. Indessen hatte eine Meldung, wo sieben Stück Vieh davon gestorben waren, doch ihre Richtigkeit. Die Erklärung war einfach. Auf die Nachfrage des Zivilkommissionärs antwortete der betreffende Farmer schriftlich: „Soweit ich mich erinnere, mischte ich über 1 Pfund trockenes Arsenik in drei Gallonen Wasser und süßte es mit 4½ Pfund Zucker. Die Mischung wurde mit einer Gießkanne auf den Schwarm gesprengt. Das Vieh fraß nur Heuschrecken, da der Schwarm zwischen kurzem, sehr dornigem Buschwerk rastete.“ Eine tüchtige Heuschreckenfütterung, mit dieser starken Arseniklösung getränkt, mußte sicher Vieh, wahrscheinlich selbst den Strauß töten. Gewöhnlich entstanden diese Unglücksfälle durch vergiftetes Futter. Oft wurde es aus Nachlässigkeit nicht gemäht, zuweilen kam das Vieh an durchtränktes oder unbeaufsichtigt stehendes Material heran. Die Gefahr eines Unfalles richtet sich sehr nach dem Charakter des Veld, wenn aber das Gift in vorgeschriebener Art gebraucht wird, ist jede Gefahr ausgeschlossen. Manche Farmer haben es auch viel stärker benutzt, ohne üble Folgen. So schreibt E. H. Paddock über seine und seiner Nachbarn Bemühungen auf einer Farm bei Cookhouse: „Wir haben 47 Schwärme total vernichtet. Wir sind mit der Government-Mischung, wie es heißt, 1 : 40 vollständig zufrieden und verlangen nichts Besseres. Wir haben es 1 zu 30 gebraucht und das Vieh ist am nächsten Tage über den besprengten Boden ohne jeden Nachteil gegangen, und nun erfahren wir von der Polizei, daß wir mehr Mischung angewendet haben, als irgendeine Farm im Cookhouse-Areal. Durch Gift haben wir nicht einen Kopf der Herde verloren.“ Natürlich steigert sich die Gefahr der Stärke der Mischung entsprechend, hängt aber auch sehr von der auf einer Stelle verbrauchten Menge ab. Es sei hier auch erwähnt, daß von vergifteten Heuschreckenvögeln nichts bekannt wurde. Ein oder zwei verdächtige Fälle wurden gemeldet, aber grundlos befunden.

Der Übergang zu einer fertigen Giftmischung war ein entschiedener Erfolg. Früher wurde arseniksaures Salz und Zucker abgegeben und es den Farmern überlassen, es selbst zu lösen und zu mischen, ein Verfahren, das größere Gefahr und mehr Verbrauch bedang, als das neue. Die Mischung wurde unter Aufsicht eines der Assistenten des Verfassers in der tierärztlichen Versuchsstation (Animal Diseases Experiment Station) in Rosebank bei Kapstadt zusammengestellt. In Metalltrommeln von 1¾ Gallonen Inhalt wurde es verschickt. Die Mischung in der Trommel maß 1½ Gallonen und bestand aus 1 Gallone Natalsyrup (oder zuweilen aufgelöstem Zucker) mit einer halben Gallone Wasserlösung, die 5 Pfund Sodaarsenik (69 Proz. weißen Arsenik) enthielt. Eine Etikette gab in Englisch, Holländisch und Kaffernsprache deutliche Anweisung über den Gebrauch des Giftes. Die Trommeln kosten etwas über 1 Schilling, und eine gefüllte Trommel kostete komplett 3 Schilling. Es wurde zuweilen geklagt, daß das Gift nicht immer gleichartig ausfiele, aber das kam lediglich daher, daß einzelne Syrupsendungen dick und zuckrig am Boden in den großen Tanks, in denen sie verschickt werden, geworden waren. Die empfohlene Giftlösung war 1 Teil auf 66 Teile Wasser bei jung ausgekommenen Voetgangers, und 1 zu 50, wenn sie 14 Tage alt waren.

Ein bemerkenswerter Zug in der Heuschreckenkampagne 1909 war der ausgedehnte Gebrauch von vergifteten Lockspeisen. In den weniger grasreichen Teilen des Landes ist dieses Verfahren praktischer, als die Vegetation mit Gift zu besprengen. Außerdem ist dabei ein geringerer Giftverbrauch als beim Besprengen und dennoch gleiche Resultate zu erreichen, darum ist es sparsamer vom Standpunkt der Regierung aus. Verschiedenes Material wurde als Lockspeise benutzt, am meisten wurde aber Grünfutter vorgezogen. Fein geschnittenes, was immer es auch sei, wird durchgezogen oder gründlich mit dem verdünnten Gift getränkt und dann recht sparsam längs der Front des Schwarms gestreut, den man zu vernichten beabsichtigt. Was die Heuschrecken nicht annehmen, trocknet bald, und sobald es nicht in Haufen aufeinander liegt, kann das Vieh nicht so viel auf einmal zu sich nehmen, um Schaden davon zu tragen. Pferdedung wurde von verschiedenen Parteien als Köder erfolgreich verwendet, andere priesen sehr die Benutzung von Kleie. Letztere mag zweckdienlich sein, wenn die Schwärme die Feldfrucht zu befallen drohen und das schnellste Mittel zur Abwendung der Gefahr nötig ist, aber Verf. verweist gleichzeitig auf die Schädlichkeit dieses Futterstoffes für alle kleinen Vögel.

Stetig war die Aufmerksamkeit im Laufe dieses Jahres auf die Daten der Heuschreckenbewegungen und die Zeit des Eierlegens gerichtet, wie auch bereits im Jahresbericht erwähnt wurde; beträchtliche Arbeit war damit verbunden. Nach Tabellierung der hiesigen Informationen werden die Meldungen, von den zahlreichen Postkartenkorrespondenten und von allen polizeilichen Kontrollstationen nach dem Südafrikanischen Heuschreckenbüro in Pretoria gesandt. Diese Einrichtung ist bald 4 Jahre alt. Unter der Union könnten diese Funktionen vorteilhaft vom Zentralgouvernement übernommen werden. Jetzt trägt die Kapregierung $^{11}/_{40}$ der Kosten. Verf. ist Kapvertreter im Komitee zur Kontrolle der Büros und ist Vorsitzender des Komitees für das laufende Jahr. Wie schon im letzten Amtsbericht erklärt wurde, ist das Büro der Kanal zum Austausch von Informationen in allen wirtschaftlichen Phasen der Heuschreckenplage von allen südafrikanischen, britischen, deutschen und portugiesischen Regierungen.

Außerordentlich nützlich gegen die Plage waren die Vögel in diesem Jahr, und es ist mit Gewißheit zu erwarten, daß sie mit den paar Schwärmen, die jetzt noch vorhanden sind (Mitte März), auch fertig werden. Leider sind gar keine Schritte getan — und es sollte nicht länger verabsäumt werden — um Daten über die Identität, Verteilung und Wichtigkeit der Arten, die an der Spitze stehen, zu sammeln. Die Korrespondenzen geben höchstens Bericht über die Art, und ob sie klein oder groß sind, meistens werden sie nur als „Vögel" erwähnt. „Große" Heuschreckenvögel sind zweifellos meistens Ciconia alba, da jede Beschreibung immer auf diese Spezies paßt. Die Vögel, welche man bei dem guten Werk beobachtete, wurden immer auf etwa 20000 geschätzt, und sind gewöhnlich als „Tausende" vermerkt; sicher waren es häufig außerordentlich viele in kleinen Flügen. Der gemeine große Heuschreckenvogel ist ein Zugvogel aus Europa, der wohlbekannte Storch. Zwei ornithologische Anstalten in Europa in Rositten (Norddeutschland) und in Budapest (Ungarn) pflegen jungen Störchen Metallringe um die Beine zu legen, zugleich auch bestimmten Arten anderer Vögel, um eine genaue Feststellung von Daten für ihre Wanderschaft aufzubauen. Sechs derartige große Heuschreckenvögel mit Metallringen wurden 1909 in Südafrika getötet. Die Vernichtung solcher Heuschreckenvögel ist ungesetzlich und höchst unerwünscht; jedermann, der in den Besitz einer solchen Ringmarke gelangt, wird dringend gebeten, sie an das europäische Stamm-Institut zurückzusenden und Ort und Zeit, wo sie gefunden wurde, dabei anzugeben. Der Sekretär des South African Central Locust Bureau, Pretoria, Transvaal, will gern als Vermittler bei Rücksendung dieser Ringe dienen. Die verschiedenen 1909 in Südafrika gefundenen Störche waren alle 5 oder 6 Monate zuvor, im Juni oder Juli, markiert worden und hatten an fünftausend Meilen zurückgelegt. Einige wurden der Kolonie spät im November gemeldet. Im Dezember, Januar, Februar wurden sie aus allen Gegenden, wo die Plage herrschte, gemeldet. Viele der Berichte von „kleinen" Heuschreckenvögeln beziehen sich zweifelsohne auf Glareola melanoptera, die auch ein Zugvogel ist, und, gleich den großen Heuschreckenvögeln in Südafrika, nicht brütet. Ein kleiner Heuschreckenvogel, der großen Nutzen in Albany, Victoria East und den angrenzenden Bezirken leistete, machte zahlreiche Nester. Auf manchen Dornbäumen zählte man mehr als 50 Nester. Zuweilen wurde er als der Schafstar bezeichnet, was andre widerriefen. Manche Vögel wurden als „Falken" rekognosziert, und wurden meistens aus den nördlichen Distrikten gemeldet. Korrespondenten aus Griqualand-West und Betschuanenland berichteten, daß sie zu tausenden hinter den Heuschrecken her wären. Thomas Lanham, Esq. von Mount Temple, Kuruman Distrikt, ein Korrespondent, der besonders gefällig mit seinen Informationen über die Plage an der Kalihari-Grenze war, schrieb am 27. Januar: „Ich freue mich, Ihnen berichten zu können, daß große Flüge von Heuschreckenvögeln (4 Varietäten, der große, weiße Storch, der große, braune Storch mit weißer Brust, der braune Falke und der kleine buntscheckige Spreeuw) die Heuschreckenschwärme angegriffen und vermindert haben. In der Umgegend sind zehntausende dieser Vögel und wenn sie nicht gestört werden, bin ich überzeugt, daß sie den

Distrikt von Heuschrecken reinigen". Auch andre Seiten berichteten über zahlreiche Vögel in Betschuanenland, nahe der Wüstengrenze. Verf. würde für authentische Informationen über Vögel in der Wüste selbst in gegenwärtiger oder anderer Jahreszeit sehr dankbar sein. Einige meinen, daß der große Heuschreckenvogel nicht weit vom Wasser fortgeht und gern die Wüste vermeidet.

Wildvögel sind anerkannte Feinde der Heuschrecken, und die Anregung, ihnen besonderen Schutz angesichts der Heuschreckeninvasion zu Teil werden zu lassen, wurde von der Regierung, nach Befragen der Abteilungsräte verschiedener Distrikte, freundlich aufgenommen. Die Verfügung betreffs des Vogelschutzes kam im August heraus, und wurde in beinahe allen Gegenden, wo Heuschrecken erwartet wurden, veröffentlicht. Nachdem die Heuschreckenzugvögel so zahlreich geworden waren und allem Anschein nach die Schwärme vertilgen konnten, wurde der Schutz der Wildvögel wieder aufgehoben; dies geschah am 2. Februar 1910. Die Berechtigung solches Sonderschutzes für Wildvögel, die gelegentlich bis zu einem gewissen Grade Heuschrecken und Heuschreckeneier füttern, wird von manchen Anwohnern des Gebietes ernst in Frage gestellt, trotzdem sie von Herzen der Heuschreckenvernichtung zustimmen, und gerne alles daran setzen, um einen Erfolg herbeizuführen; sie haben aber für ihre andere Ansicht schwerwiegende Gründe. Jedenfalls war die frühe Aufhebung der Verfügung einsichtig, und hoffentlich wird sie nicht so bald, ohne ernstliche Prüfung der Sachlage, wieder erneuert werden.

Frühere Berichte des Amtes erwähnen eine Probe, die entscheiden sollte, wie lange Eier der braunen Heuschrecke unversehrt bleiben, wenn die Bedingungen für ihr Auskommen fehlen. Einige, im Oktober 1904 gesammelte Eier sind noch zur Stelle, aber jeder Versuch, Proben auskommen zu lassen, schlug fehl seit Mai 1908. Sechs Versuche sind seither gemacht, aber obgleich viele Eier anschwollen, hat sich nicht ein einziges entwickelt. Es sind weitere Versuche geplant, aber es ist anzunehmen, daß die Eier ihre Lebensfähigkeit eingebüßt haben. Nur einige wenige kamen von der Maiprobe 1908 aus, daher hatten sie wohl damals die Grenze ihrer Zeit erreicht. Die Eier sind trocken in Sand bewahrt worden. Es steht wohl fest, daß Eier dieser Spezies ihre Lebensfähigkeit für eine viel längere Zeit behalten, wenn sie ungestört im Boden bleiben, aber es ist wahrscheinlicher, daß, wenn sie nicht unter einer dickeren Sand-, Staub- oder Erdreichschicht gründlich vor dem Austrocknen geschützt sind, sie zu trocken werden und ihre Lebenskraft zu schnell verlieren, um noch nach 4—5 Jahren auszuschlüpfen. Eine Meldung aus dem Kimberleybezirk zeigte Voetgangers im November an einer Stelle an, wo geflügelte Heuschrecken seit drei Jahren nicht gesehen worden waren, und so müssen die Eier unausgeschlüpft seit diesem Zeitraum gelegen haben.

Die rotflügliche Heuschrecke machte sich 1909 in der Kapkolonie nicht unangenehm bemerkbar. Es wurden keine Voetgangers gesehen vom Januar bis März 1909, auch nicht in der Zeit von 1910, die bis zum Erscheinen dieses Berichtes verging. Die geflügelten Schwärme, die beobachtet wurden, waren nur vereinzelt; sie zeigten sich kurze Zeit im Oktober und November in Pondoland. Es dürfte die Erwähnung interessieren, daß überwinterte Exemplare der Heuschrecke an das British Museum vor einigen Monaten geschickt wurden, und dort als Cyrthocantacris septemfasciata festgestellt wurden, während unlängst flügge gewordene, die unser Amt für die gleichen hielt, als C. internexa Walker bestimmt wurden. Herr Waterhouse vom Museum bestätigte die braune Heuschrecke als Pachytylus sulcicollis, schrieb aber, daß diese Spezies jetzt für Locusta pardalina Walker gelte. Man nimmt meistens an, daß nur Cyrthocantacris septemfasciata und Locusta pardalina Walker Heuschreckenplageschwärme in Südafrika sind, aber es ist fast sicher, daß auch andere Spezies gelegentlich Plageschwärme verursachen und mit der einen oder andern genannten Spezies verwechselt werden. Eine Art, die erwartet werden kann, ist Locusta danica, die auch als Pachytylus cinerascens bekannt ist. Exemplare dieser Gattung wurden am 24. März 1909 von H. E. Halse, Carnarvon-, Haleston-, Wodehouse-Distrikt, gefangen. Er schrieb, daß er sie von einem gerade passierenden, zerstreuten Schwarm gefangen und daß er ihresgleichen in seiner 30jährigen Erfahrung mit Heuschrecken noch nicht gesehen hätte. Vor 21 Jahren, bemerkte er, hätte ein dichter Schwarm brauner Heuschrecken mit rot und grünlichen Flügeln die Gegend passiert; die müssen noch von anderer Art gewesen sein. Diese ungewöhnliche Art, 1909 gefangen, wurde dem British Museum überwiesen und dort als Locusta danica festgestellt. Es ist ein in Nordafrika wohlbekannter Heuschreckenschwarm.

Schwammkrankheiten. Die beunruhigende Silberblattkrankheit der Obstbäume, die im letzten Jahresbericht bereits erwähnt wurde, kam 1909 noch häufiger vor, als im vorhergehendem Jahr. Wahrscheinlich wird sie mit der unter gleichem Namen in England bekannten Schwammkrankheit identisch sein, doch fehlen bis jetzt bestimmte Beweise, daß ein Pilz die Ursache ist. Indirekte aber, die nicht fehlen, lassen annehmen, daß sie durch eine spezifische Infektion entsteht; denn es ist fast sicher, daß sie sich meist auf stark zurückgeschnittene Bäume oder verstümmelte Äste beschränkt, was für einen Wundparasiten spräche. Man scheint sie erst seit fünf bis sechs Jahren zu kennen, und beobachtete, daß sie sich nun alljährlich vermehrt, wo sie zuerst aufgetreten ist. Einige Bäume, die 1908 stark befallen waren, nach dem silbrigen Laub zu schließen, zeigten 1909 ganz normales Aussehen und andere befallene Bäume scheinen sich in ihrer Beschaffenheit gebessert zu haben, während wiederum immer weniger andere gedeihen wollen. Die meisten Klagen sind darüber aus den Südwestbezirken gekommen, und zwar waren Pfirsich, Aprikose, einheimische und Japanpflaumen, Mandel-, Birnen- und Apfelbäume alle befallen. Die gleiche Störung, oder eine andere, die sich auch durch silberiges Laub charakterisiert, wird von Aliwal North und aus der Orangefluß-Kolonie und Transvaal gemeldet. Verschiedene Versuche des Verf., Bäume mit der Krankheit zu inokulieren, schlugen anscheinend fehl. Die Obstzüchter sind begreiflicherweise dieses Übels wegen in Sorge, und es ist schade, daß niemandem die Erforschung übertragen werden kann.

Eine viel wichtigere Krankheit, die vom Departement ganz vernachlässigt wird, ist der Kartoffelbrand (Phytophthora infestans). Schwere Ausbrüche kamen 1909 im Westen und Osten der Kolonie vor, und es ist dringend nötig, den Beweis von dem Nutzen des Sprengens als Präservativ zu liefern. Einige Züchter am Kap und im Stellenboschdistrikt üben das Sprengen mit bestem Erfolg aus, aber die Mehrzahl der Züchter ist in diesem Teil der Kolonie ganz unwissend über die Natur der Krankheit und trifft keine Vorkehrungen. Im Osten konnten manche Großzüchter leicht dazu veranlaßt werden, und würden sicher großen Nutzen davon haben, wenn

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

sie über die notwendigen Anwendungen von Materialien durch persönliche Belehrungen unterstützt würden. „Sprengen“ ist eine ihnen unbekannte Kunst. Rat allein genügt nicht, sie zu bewegen, diese anzunehmen, und unser Büro hat keine Zeit, andern Beistand zu leisten. Der Einfluß der Feuchtigkeit ist bei dieser Krankheit sehr bemerkbar. In den Ostdistrikten ist es eine Sommer- und Herbst-, in den südwestlichen Distrikten eine Spätwinter- und Frühlingskrankheit. Nur wenig Kartoffelland rings um Kapstadt, mit Ausnahme frischer Pflanzungen, war im Oktober frei davon, aber im November, wenn der trockne Südostwind zu blasen beginnt, verschwindet sie wie durch Zauberei, und erschien auch nicht bei einem ausnahmsweisen Regenfall im Dezember wieder.

Kartoffelbrand und Vine Plasmopara sind eng verwandt und treten unter gleichen Witterungszuständen auf. Das Aufhören der Kartoffelkrankheit in den Südwestdistrikten zur Zeit der trocknen Sommerwinde mag ein Zeichen sein, daß die gefürchtete Vine Plasmopara für diesen Teil der Kolonie sich auch nicht als schlimmes Übel erweisen wird. Das Wetter war im Oktober sehr günstig dafür, aber bekanntlich befällt die Plasmopara nur den Wein bei sehr fortgeschrittener Größe. In Kapstadt wurde im Frühling und Sommeranfang wiederholt sehr gründlich nachgeforscht, aber es wurde keine Spur davon in den Weingärten gefunden. Von den Obstdistrikten ging dem Departement im Lauf des Jahres keine Schadenersatzklage zu, aber Verf. fand die Krankheit bei gelegentlichen Besuchen im April in King Williamstown und dem Komghadistrikt. Die Eigentümer hatten das Übel nicht beachtet, was den frühzeitigen Laubverlust einiger Arten veranlaßte. Chas. P. Lounsbury.

Zusammenfassende Übersichten.

Neuere Erfahrungen über Winterbespritzung der Gartenpflanzen in Dänemark.

Lind, J., Blaasten og Bordeauxvæske. [Kupfervitriol und Bordeauxbrühe.] Haven 1908. p. 25—28.

—, Vinterbehandling mod Plantesygdomme. [Winterbehandlung gegen Pflanzenkrankheiten.] (Gartner-Tidende. 1908. p. 185—188.)

Riedel, W., und Rostrup, Sofie, Insekt- og Svampeangreb i Frugt- og Kökkenhaven. [Insekten- und Pilzangriffe im Obst- und Gemüsegarten.] 56 pp. Aarhus 1909.

Lind, J., und Ravn, F. Kölpin, Skadelige Svampe i vore Haver. [Schädliche Pilze in unseren Gärten.] 96 pp. m. 48 Fig. Kopenhagen 1910.

Lind, J., Kortfattede praktiske Anvisninger til Bekæmpelse af Haveplanternes Sygdomme. [Kurzgefaßte, praktische Anweisungen zur Bekämpfung der Krankheiten der Gartenpflanzen.] 49 pp. Kopenhagen 1910.

—, Oversigt over Haveplanternes Sygdomme i 1909. [Untersuchungen über Pflanzenkrankheiten in den Gärten 1909.] (Gartner-Tidende. 1909.)

—, Oversigt over Haveplanternes Sygdomme i 1910. [Untersuchungen über Pflanzenkrankheiten in den Gärten 1910.] (Gartner-Tidende. 1910.)

Man hat in Dänemark in den letzteren Jahren einen sehr kräftigen Kampf gegen die Krankheiten der Gartenpflanzen angefangen, und es gibt eine besondere Form für diese Bekämpfung, die allgemeine Verwendung gefunden und so viele gute Resultate zu verzeichnen hat, daß es jedes Jahr viele gibt, die sich dieser anschließen, eine Bekämpfungsweise, die bis jetzt nur wenig in Europa bekannt geworden ist, die aber viel in Amerika verwendet wird, nämlich die Winterbespritzung. Es hat sich herausgestellt, daß viele Krankheiten an mehrjährigen Pflanzen im Winter leichter zu bekämpfen sind, wenn das Laub von den Bäumen und Sträuchern gefallen ist, als im Sommer, wenn die grünen Blätter die Verwendung so scharfer Flüssigkeiten verhindern, die notwendig sind, um Insekten und Pilze zu vernichten. Besonders ist Kupfervitriol als Bespritzungsmittel gegen Fusicladium an den Obstbäumen ein in der Praxis sehr beliebtes und sehr wirksames Mittel geworden. In der ersterwähnten Schrift wird Rechenschaft über den durchgreifenden Unterschied abgelegt, der zwischen der parasitentötenden Kupfervitriollösung und der Kupferkalkbrühe besteht, die nur als Schutzmittel benutzt werden kann. Nach dem Erscheinen dieses Artikels ist die Winterbespritzung mit einer dreiproz. klaren Kupfervitriollösung in allen Teilen des Landes allgemein geworden, und hat erstaunlich gute Resultate gegeben, selbstverständlich besonders da, wo man vor der Bespritzung alle herabgefallenen Blätter und das verdorrte Obst entfernt hat, das voll von Ansteckungsstoff an den Bäumen hängt. Nicht nur der Fusicladiumpilz wird durch diese Überspritzung vernichtet, sondern auch alle Moose und Lichenen und damit alle diejenigen Insekten. die gewöhnlich im Winter Obdach darin suchen. Außer gegen Fusicladium hat diese Winterbehandlung auch gute Resultate zu verzeichnen gegen Monilia an Stein- und Kernobstbäumen; gegen Taphrina deformans an Pfirsichbäumen desgleichen, wenn sie im März verwendet wird, doch scheint eine 10-proz. Lysollösung in diesem Fall mit besserem Erfolg zu wirken. Gegen Sphaerotheca mors uvae wendet man seit 2—3 Jahren ein sorgfältiges Herabschneiden aller kranken Sproßspitzen im November und Dezember an, welches in Verbindung mit einer Überspritzung der Sträucher mit einer 4-proz. Kupfervitriollösung und einer gründlichen Reinigung unter den Sträuchern bewirkt hat, daß die Sträucher von der Krankheit befreit wurden und im nächsten Sommer Beeren bringen konnten. Gegen Phragmidium Rosae hat eine Winterbespritzung mit einer 2-proz. Kupfervitriollösung auch in einzelnen Fällen eine günstige Wirkung gehabt. Pyrenochaeta pubescens Rostrup (Syn. Cercospora exitiosa Sydow), eine Krankheit, die in dänischen Baumschulen allgemein verbreitet ist und viel Schaden dadurch verursacht, daß sie pfenniggroße, schwarze, krebsartige Flecken an der Rinde des Stammes und der Zweige von Tilia platyphylla hervorruft, die aber sehr wenig im Auslande bekannt zu sein scheint, wird leicht durch ein zweimaliges Waschen der Bäume im Laufe des Winters mit einer 3-proz. Kupfervitriollösung bekämpft. Gegen Uncinula necator wird lieber eine Schwefel-Kalk-Flüssigkeit (10 Proz. gelöschter Kalk und 2 Proz. Schwefelleber) verwendet, die ebenfalls gegen schädliche Tiere empfohlen wird.

Was jüngere Baumschulenpflanzen, z. B. 1 Jahr alte Ribes grossularia und Pirus anbelangt, so ist es Brauch geworden, sie aus der Erde zu nehmen und die ganze Pflanze in ein Faß mit Kupfervitriollösung gegen Fusicladium, Entomosporium, Sphaerotheca usw. einzutauchen und die derart eingetauchten nachher auf ein neues Areal auszupflanzen. Man hat Carbolineum statt Kupfervitriollösung versucht; dies wird aber nicht von denjenigen empfohlen, die es versucht haben. Dagegen ist eine Überspritzung mit Kalkmilch, dann aber ohne Zusatz von Kupfervitriol, ganz gut. Wo man die Winterbehandlung mehrere Jahre nacheinander durchgeführt hat, ist man von jeder Bespritzung der Bäume mit Bordeauxbrühe im Sommer vollständig abgekommen.

J. Lind (Kopenhagen).

Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge.

Eine Zusammenstellung der wichtigeren, im Jahre 1910 veröffentlichten Arbeiten.

Von Dr. **E. Riehm.**

In ähnlicher Weise, wie Stift schon seit vielen Jahren in regelmäßigen Sammelreferaten die Arbeiten aus dem Gebiete der Kartoffel- und Rübenkrankheiten in dieser Zeitschrift behandelt, beabsichtige ich, jährlich die Arbeiten über die Krankheiten und Schädlinge des Getreides zusammenfassend zu besprechen. Es erscheint weder möglich, noch wünschenswert, jede einzelne Publikation zu erwähnen, ich werde aber bemüht sein, alle Arbeiten, welche neues enthalten, zu berücksichtigen. Bei der vorliegenden ersten Bearbeitung werden hier und da noch Lücken sein, besonders in dem die tierischen Schädlinge behandelnden Teil. Ich spreche die Bitte aus, daß mich die Herren Autoren durch Übersendung von Separaten unterstützen, und hoffe, daß die regelmäßigen Sammelreferate über die wichtigeren Getreidekrankheiten und -Schädlinge dem einen oder dem andern willkommen sein werden.

I. Schädigungen anorganischen Ursprungs.

Die späte Bestellung und die ungünstige Witterung im Frühjahr 1909 machte sich auch noch bei der Ernte geltend; besonders der Weizen konnte nach Hiltner¹) erst sehr spät eingebracht werden und war auch da vielfach noch nicht reif. „Dieses spät geerntete Getreide hat sich auf dem Lager infolge seiner Unreife und seines hohen Wassergehaltes in, wie es scheint, sehr häufigen Fällen erhitzt, so daß die Keimfähigkeit bedeutend gelitten hat"; teilweise siedelten sich auch Pilze auf dem Saatgut an. Bei den Keimungsprüfungen erwies sich daher der Sommerweizen als sehr schlecht. Soweit sich Pilze angesiedelt hatten, war ein schlechtes Auflaufen zu erwarten; war dagegen der Weizen nur nicht gehörig ausgereift, so empfahl Hiltner recht frühe Aussaat, da nicht ausgereifte Getreidekörner „erfahrungsgemäß gerade bei niedriger Temperatur, wie sie im zeitigen Frühjahr noch im Boden herrscht, besser keimen als bei 20° C".

Starkes üppiges Wachstum des Winterweizens ließ ein frühes Lagern befürchten; als Vorbeugungsmittel empfahl Suntheim²) Düngung mit Phosphorsäure nicht zu vernachlässigen, dagegen nur sparsam Stickstoffdünger zu geben. Bei zu starkem Wachstum und dichtem Stand soll man nach Suntheim die Wintersaat im Mai, die Sommerung später mit Hackmaschinen quer zu den Drillreihen bearbeiten, um Licht und Luft zu schaffen. Unter Umständen wird sogar empfohlen, vor Eintritt der Blüten hie und da zu mähen. Schmid³) ist bei zu dichtem Stand des Getreides für Anwendung der Egge und hat mit gutem Erfolg Versuche durchgeführt. Zuerst schienen die geeggten Felder ganz verwüstet zu sein, später aber standen sie ausgezeichnet, während das nicht geeggte Getreide stark lagerte. Der Ertrag war auf den geeggten Feldern um etwa 50 Proz. höher als auf den nicht geeggten Feldern. Schmid⁴) behandelt in einer kleinen Broschüre

---

¹) Prakt. Blätt. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz. Bd. 8. 1910. p. 28.

²) Illustr. Landw. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 312 u. Deutsch. Landw. Presse. Bd. 37. 1910. p. 343.

³) Deutsch. Landw. Presse. Bd. 37. 1910. p. 391.

⁴) Schmid, O., Das Lagern unserer Halmfrüchte, seine Ursachen und Bekämpfung. Berlin. (Verlag f. Bodenkult.) 1910.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die bekannten Ursachen des Lagerns. Als wichtigstes, das Lagern begünstigende Moment wird Lichtmangel bezeichnet. Der Lichtmangel hat eine Verlängerung der Zellen und des ganzen Halmes, sowie mangelhafte Ausbildung der Zellwände zur Folge, infolgedessen knicken solche, bei mangelnder Belichtung gewachsenen Halme leicht um. Zu dichte Saat ist deshalb zu vermeiden; der Drillkultur ist entschieden der Vorzug vor der Breitsaat zu geben; das Saatquantum ist nicht zu groß zu wählen und endlich ist eine zu starke Stickstoffdüngung zu vermeiden. Mehrjähriger Klee als Vorfrucht bedeutet immer eine Gefahr für das Getreide, weil eine zu große Stickstoffanreicherung des Bodens durch die Knöllchenbakterien bei wiederholtem Kleebau eintritt. Eine nicht zu flache Bodenbearbeitung ermöglicht den Wurzeln ein tieferes Eindringen in den Boden; die Pflanzen können infolgedessen festeren Halt gewinnen. Endlich ist die Auswahl der Sorte von größter Bedeutung; Pettkuser und schwedischer Roggen, Strubes Squarehead, Beseler Weizen No. III, Stanska Weizen, Althöfer Rotweizen, Noë und Strubes Grannenweizen, Strubes Hafer, Beselers Hafer No. 2, Probsteier Anderbecker, Leutewitzer Gelbhafer, Weender und Dupauer Hafer, Imperial- und Goldthorpe Gerste haben sich als besonders „lagerfest“ erwiesen. Bei üppigem Stand wird als Vorbeugungsmittel Eggen, Walzen und Schröpfen empfohlen.

Versuche über den Einfluß der Beschattung auf einige Kulturpflanzen stellte Scholz[1]) an, indem er die Versuchspflanzen auf Parzellen aussäte, die vom Mai bis Anfang August gegen Mittag etwa zur Hälfte von einem Gebäude beschattet wurden, während die andere Hälfte der vollen Mittagssonne ausgesetzt war. Am meisten litt der Mais, der auf den Schattenparzellen überhaupt nicht zur Blüte kam. Ferner geht aus den Versuchen hervor, „daß Sommer-Roggen und -Gerste auf eine Beschattung in der Jugend weniger reagierten, daß sie dagegen eine Beschattung während der Reife weniger gut vertrugen als Hafer und Sommerweizen“. Verzögerungen im Aufgange, besonders beim Mais führt Scholz auf die „mit der Beschattung verbundene“ geringe Bodentemperatur zurück. Vielleicht sind auch die Unterschiede im Ausreifen nicht nur auf verschiedenen Lichtgenuß, sondern auf verschiedene Erwärmung zurückzuführen. Beide Faktoren lassen sich ja bei Feldversuchen schwer trennen und auch bei Scholzs Versuchen ist gleichzeitig mit der Lichtintensität auch die Wärmezufuhr geändert.

Das Auswintern der Saaten und seine Ursachen behandelt Nauß[2]). Sehr häufig ist das Auswintern auf Erfrieren der Pflanzen zurückzuführen, besonders die frühbestellten Saaten sind gegen Frost empfindlich. Auf „Sandboden, der infolge seines geringen Wassergehaltes sich rasch erwärmt und abkühlt“, ist die Gefahr größer als auf anderen Böden. Einen gewissen Schutz gegen das Erfrieren bieten die Erdschollen, welche „als Schutzwände gegen kalte Winde dienen. Deshalb ist es angezeigt, das Feld bei der Herbstbestellung nicht klar zu eggen“. Als frostharte Sorten bezeichnet Nauß: Alt Paleschkener und Petkuser Roggen, Svalöfs Extra und Cimbals Elite Squarehead sowie besonders Criewener No. 104. — Eine zweite Ursache des Auswinterns ist in dem Gefrieren des Bodenwassers zu suchen, das eine Hebung des Bodens und nach dem Auftauen eine Senkung des Bodens und Bloßlegung der Wurzeln zur Folge hat. Wiederholtes Gefrieren und Auftauen findet besonders an südlichen Hängen statt, deswegen sind dort keine

---

[1]) Fühlings Landw. Ztg. Bd. 59. 1910. p. 697.

[2]) Mitteil. d. Deutsch. Landw. Ges. Bd. 25. 1910. p. 609.

Wintersaaten zu bauen. Da die Böden um so leichter gefrieren, je mehr Wasser sie enthalten, so ist für gute Drainage zu sorgen. — Das „Aussauern" ist eine andere Form des Auswinterns. Bei starken Niederschlägen und Schneeschmelzen wird durch die Wassermengen die Luft aus dem Boden verdrängt; infolgedessen faulen die Wurzeln ab. Auch gegen das Aussauern wird eine gründliche Entwässerung durch Anlage von Drainagen empfohlen. — Als „Ausfaulen" bezeichnet man das Faulen der Herzblätter der Pflanzen, das bei Luftabschluß unter hohen Schneedecken eintreten kann. Zur Vorbeugung empfiehlt Nauß, die Eiskruste, die sich häufig auf Schneedecken bilden, mit der Egge aufzureißen und den Pflanzen Luft zugänglich zu machen. — Auch Rauhreif kann ein Auswintern der Saaten zur Folge haben; in den meisten Fällen werden mehrere Faktoren gemeinsam das Auswintern verursachen. Grohmann[1]) empfiehlt als Vorbeugungsmittel gegen Auswintern eine Kopfdüngung mit Kali. Er bestimmte die Temperatur in reinem Sand, der mit verschiedenen Mengen Kainit und Carnallit gedüngt war. Wenn auch die Versuche mit reinem Sand eigentlich noch keinen Schluß auf die Verhältnisse im Boden zulassen, so kommt Grohmann doch zu dem Ergebnis, „daß die Wirkung der Kalisalze als Frostschutzmittel im wesentlichen eine indirekte ist und zwar insofern, als durch die Kalisalzkopfdüngung die Feuchtigkeit in die oberen Schichten des Bodens gezogen wird und so die nun feuchtigkeitsreiche Bodenschicht dem Eindringen des Frostes einen erheblich höheren Widerstand entgegensetzt."

Zur Beurteilung der Winterfestigkeit von Weizensorten empfiehlt von Seelhorst[2]), die Trockensubstanz der jungen Pflanzen zu bestimmen. Bei seinen im Jahre 1909 und 1910 angestellten Versuchen kam er zu dem Ergebnis, daß winterharte Sorten einen höheren Gehalt an Trockensubstanz aufweisen als empfindliche Sorten. Sollten sich diese Ergebnisse bestätigen, so wäre es ein leichtes, die Winterfestigkeit neuerer Zuchten zu bestimmen.

Über die Vorgänge, die sich beim Erfrieren in den pflanzlichen Zellen abspielen, hat Schaffnit[3]) Untersuchungen angestellt. Er findet mit Gorke im Gegensatz zu Vogtländer, daß bei Temperaturen nahe dem Nullpunkt chemische Stoffumlagerungen stattfinden. Der Eisschutz, auf den Mez hingewiesen hat, ist für die wintergrüne Vegetation nach Schaffnit bedeutungslos, „weil die Blattsubstanz viel zu gering ist, um merkliche Differenzen der Temperatur des Blattes gegen die der Atmosphäre zu bedingen." Beziehungen zwischen der Winterfestigkeit und der Morphologie, wie sie Buhlert gefunden hat, vermag Schaffnit nicht zu erkennen; Messungen der Blattbreite, -länge und -dicke ergaben keine deutlichen Unterschiede zwischen harten und empfindlichen Weizensorten. Als Ursache des Kältetodes sieht Schaffnit primär Wasserentziehung (Müller-Thurgau) sekundär chemische Stoffumlagerungen und physikalische Zustandsänderungen (Gorke) an.

Neue Untersuchungen über die Wirkung von Hüttenrauch und säurehaltiger Luft auf den Boden teilt Wieler[4]) mit. Er fand, daß verschiedene Pflanzen (Fichten, Lupinen, Kiefern, Eichen, Ginster, Bohnen u. a.) auf Rauchblößen gediehen, wenn der Boden gekalkt wurde; auf ungekalktem Boden wuchsen die Pflanzen kümmerlich oder garnicht. Die Analyse des

---

[1]) Fühlings Landw. Ztg. Bd. 59. 1910. p. 341.

[2]) Journ. f. Landwirtsch. Bd. 58. 1910. p. 81.

[3]) Mitteil. d. Kais. Wilh. Inst. f. Landwirtsch. i. Bromberg. Bd. 3. 1910. p. 93.

[4]) Deutsch. Landw. Presse. Bd. 37. 1910. p. 871.

Bodens von einer Rauchblöße ergab einen äußerst geringen Kalkgehalt. — Auf einem sonst gut bestandenen Weizenfelde zeigte sich etwa 1 km von einer Hütte entfernt eine Blöße. Wieler fand, daß der Boden an dieser Stelle im Gegensatz zu dem Boden des gesunden Bestandes stark sauer war. Der saure Boden wurde mit Kalk gedüngt und mit Hafer bestellt, der vorzüglich gedieh. Unter der Einwirkung der Rauchgase entstehen im Boden in Wasser lösliche schwefelsaure oder salzsaure Verbindungen; diese werden leicht ausgewaschen und infolgedessen werden dem Boden Nährstoffe, besonders Kalk entzogen. Durch Kalkdüngung wird dem Übel für einige Zeit abgeholfen.

Bei Vegetationsversuchen kann Getreide geschädigt werden, wenn die Versuche in Zinkzylindern ausgeführt werden. Ehrenberg[1]) fand, daß das Zink der Vegetationsgefäße bei Ammoniakdüngung aus Ammoniaksalzen, das Ammoniumhydroxyd in Freiheit setzen kann, das durch sein Hydroxylion ätzend auf Pflanzenwurzeln wirkt.

Unter dem Namen „Dörrfleckenkrankheit des Hafers“ beschreibt Clausen[2]) eine Krankheit, die schon seit mehreren Jahren aufgetreten ist und auf welche Scherpe früher bereits hingewiesen hat. Die Krankheit zeigt sich gewöhnlich an jungen Pflanzen; die Keimung ist normal und auch das erste Wachstum zeigt keinerlei Unregelmäßigkeit. Dann aber verlieren „die unteren Halmblätter von ihrem Chlorophyll, vielfach oder meistens zuerst in der Mitte der Blattspreite, der Turgor läßt dort nach, so daß ein Einknicken des Blattes recht häufig die Folge ist. Allmählich werden die unteren Halmblätter vollständig farblos und welk, die Farbe ist mehr weißgelb wie gelbrot. Schwächliche Pflanzen gehen ganz zugrunde, andere behalten noch ihr Chlorophyll und wachsen weiter. Eine Einbuße in der Ernte ist immer zu verzeichnen.“ Untersuchungen solcher erkrankter Haferpflanzen ließen es sicher erscheinen, daß eine parasitäre Wirkung nicht vorlag. Clausen schließt aus seinen Versuchen, daß „starke Lockerung der Erde der Krankheit Vorschub leistet.“ Nach den angestellten chemischen Bodenuntersuchungen zeigt die Ackerkrume des gesunden Bodens weniger Alkalität als die des kranken Bodens; dieser Unterschied ist im Untergrund noch auffallender. Es wurde daher versucht, durch Ansäuern des Bodens die Krankheit zurückzuhalten und andererseits durch Düngung mit Alkalien die Krankheit zu befördern. Vegetationsversuche mit krankem Boden, dem steigende Mengen von Schwefelsäure einerseits und von Kalilauge andererseits zugesetzt wurden, verliefen resultatlos. Dagegen ließen vergleichende Düngungsversuche mit Salpeter und schwefelsaurem Ammoniak Clausen zu dem Schluß kommen, daß „in den Ammoniakparzellen der physiologisch sauer wirkende Dünger eine Bodenlösung gezeitigt hat, welche die Krankheit hemmte, während der Salpeter die Alkalität im Boden vergrößert und so der Krankheit Vorschub geleistet hat.“ Auch eine Düngung mit Mangansulfat scheint das Auftreten der Krankheit verhindert zu haben. Im großen und ganzen stehen die Ergebnisse Clausens im Einklange mit denen von Sjollema und Hudig; diese haben, wie Clausen berichtet, dieselbe Krankheit in Holland studiert. Als Mittel gegen die Dörrfleckenkrankheit empfiehlt Clausen, direkte Kalkdüngungen zu unterlassen, den Stickstoff nicht in Form von Salpeter, sondern als schwefelsaures Ammoniak zu geben, die Phosphorsäure als Superphosphat und nicht als Thomasmehl zu geben und die Kainitgaben zu steigern. Der Boden ist nach der Bestellung mit Hafer festzuwalzen und versuchsweise mit Mangansulfat zu düngen.

---

[1]) Die Landw. Versuchs-Stat. Bd. 72. 1910. p. 15.

[2]) Mitt. d. Deutsch. Landwirtsch. Ges. Bd. 25. 1910. p. 631.

II. Pflanzliche Schädlinge.

A. Unkräuter.

Eine zusammenfassende Darstellung der häufigsten Unkräuter hat Bornemann[1]) gegeben. Als bestes Vorbeugungsmittel gegen eine Verunkrautung des Feldes wird zweckmäßiger Fruchtwechsel empfohlen. — Durch flaches Schälen der Stoppeln unmittelbar nach der Ernte und darauf folgendes Walzen wird ein günstiges Keimbett für die auf den Acker gefallenen Unkrautsamen geschaffen; die aufgelaufenen Unkräuter werden dann im Spätherbst durch die tiefe Winterfurche vernichtet. Um auch die Wurzelunkräuter zu bekämpfen, muß man hinter dem Pflug die herausgerissenen Wurzelstöcke aufsammeln und unschädlich machen. Im Frühjahr ist im allgemeinen von einer Saatfurche abzuraten, weil durch tiefes Pflügen wieder Unkrautsamen an die Oberfläche gebracht werden können. — Auf diese bekannten, aber doch noch zu wenig beachteten Maßregeln weisen auch Körtge[2]) und Pohl[3]) hin. Wesentlich ist natürlich auch die richtige Beseitigung des miteingeernteten Unkrautsamens; im Gegensatz zu von Rümker warnt Bornemann[4]) entschieden davor, Unkrautsamen in die Jauchegrube oder auf den Dünger zu bringen, weil die Samen ihre Keimfähigkeit dort nicht verlieren.

Bekanntlich besteht der Schaden, den die Unkräuter anrichten, unter anderem darin, daß sie den Kulturpflanzen Nährstoffe entziehen. Vitek[5]) zeigt durch zahlreiche Aschenanalysen, welche Mengen wertvoller Nährstoffe durch verschiedene Unkräuter aufgenommen werden. Die Analysen ergaben immer einen hohen Gehalt an Kali, Kalk und Phosphorsäure.

Mit der Bekämpfung des Hederich beschäftigen sich eine Reihe von Publikationen. Ein einfaches Mittel, um Hederichknoten aus Saatgetreide zu entfernen, besteht nach Schmidt[6]) darin, daß man das Saatgut in Wasser gründlich durcharbeitet; die leichten Hederichknoten steigen dabei an die Oberfläche und können bequem abgeschöpft werden. Rothmaler[7]) hält die chemische Bekämpfung des Hederich nur für einen Notbehelf; durch wiederholtes Umpflügen der aufgelaufenen Hederichpflanzen im Herbst und im Frühjahr ist eine einfachere Bekämpfung möglich. Schaffnit[8]) dagegen empfiehlt neben den kulturellen Maßnahmen wenigstens auf Getreidefeldern Spritzen mit Eisenvitriol und auch Bornemann[9]) bezeichnet die chemische Bekämpfung als sichere und billige Methode.

Die Tatsache, daß Hederich im Wintergetreide verhältnismäßig selten auftritt, erklärt Snell[10]) mit der großen Empfindlichkeit des Hederich gegen Beschattung. Eine Keimung des Hederich im Wintergetreide findet im Frühjahr wohl statt, die Keimlinge gehen aber zugrunde. Versuche, bei welchen Hederichsamen im Schatten zum Keimen gebracht wurden, zeigten, daß die Keimlinge sich nur kümmerlich entwickelten.

---

[1]) Bornemann, F., Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter. (Thaer Bibl. Bd. 112.) Berlin (Parey) 1910.

[2]) Illustr. Landwirtsch. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 313.

[3]) Ebenda. p. 86.

[4]) l. c. p. 26.

[5]) Monatsh. f. Landwirtsch. Bd. 3. 1910. p. 333.

[6]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 159.

[7]) Illustr. Landwirtsch. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 285.

[8]) Flugbl. 6 d. Abt. f. Pflanzenkr. d. Kais. Wilh. Inst. f. Landwirtsch. in Bromberg. 1910.

[9]) l. c. p. 90.

[10]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 226.

Die Keimungsbiologie des Ackersenf (Sinapis arvensis) macht Kraus[1]) zum Gegenstand seiner Untersuchungen. Die Hypokotyle erreichen im Dunkeln eine Länge von 9—10 cm, wenn die Samen in Luft keimen; bei der Keimung in Erde werden sie höchstens 8 cm lang. Auf dem Felde konnten Hypokotyle von Sinapis bis zu einer Länge von 6,5 cm beobachtet werden. Wurden Samen vom Ackersenf mit Erde von verschiedener Höhe überdeckt, so ergaben sich große Unterschiede je nachdem, ob die Erde lockerer oder fest angedrückt wurde; im ersten Falle kamen die Keimlinge noch aus einer Tiefe von 7 cm an die Oberfläche, im anderen dagegen nur bis zu einer Tiefe von 1 cm. Die Keimung erfolgte bei gut ausgereiften Samen sehr schnell, weniger ausgereifte Samen keimten erst nach langem Liegen.

Nach Wüst[2]) tritt der Flughafer (Avena fatua) in Bayern stellenweise in großem Umfange auf. Die Samen dieses Unkrautes bleiben mehrere Jahre lang keimfähig, so daß auf stark verunkrauteten Feldern häufiger Hackfruchtbau angeraten wird. Der Ausputz von Getreide, das mit Flughafer verunreinigt war, darf nur als Schrotfrucht verfüttert werden, weil die Samen nach Passieren des Rinderdarmes noch keimfähig sind.

Ackerdistel (Cirsium arvense) und Ackersaudistel (Sonchus arvensis) besitzen eine große Regenerationsfähigkeit. Eichinger[3]) fand, daß abgehackte Rosetten der Ackerdistel stets wieder regeneriert werden; das Herausziehen der Pflanzen ist daher mehr anzuraten als das Abhacken. Verstümmelte Sproßteile von Sonchus arvensis regenerieren ebenso wie einzelne Rhizomstücke; abgehackte Rosetten bilden, auch wenn sie mit Erde überdeckt werden, neue Wurzeln. Bei feuchtem Wetter ist es daher gefährlich, einzelne Teile der genannten Unkräuter auf dem Felde liegen zu lassen. Auch Krause[4]) warnt vor dem Abhacken oder Ausstechen der Ackerdistel, weil die horizontal kriechenden Wurzelstöcke Adventivknospen bilden.

Snell[5]) sucht die Frage zu beantworten, warum Kornblumen (Centaurea cyanus) und Kornrade (Agrostemma Githago) so häufig in Getreidefeldern aber fast nie auf Kartoffel- oder Rübenland vorkommen. Er säte Kornblumen allein, Kornblumen mit Kornraden zusammen und außerdem einzelne Kulturpflanzen (Weizen, Roggen, Rüben, Kartoffeln) zusammen mit Kornrade und Kornblume aus. Die Unkräuter entwickelten sich auf allen Parzellen gut. Das Nichtvorkommen von Kornrade und Kornblume auf Kartoffel- und Rübenfeldern ist also lediglich auf das häufige Hacken zurückzuführen.

Huflattich (Tussilago farfara) und Pestwurz (Petasites officinalis) gedeihen nur auf sehr feuchtem Boden; Pohl[6]) empfiehlt deshalb, die von den genannten Unkräutern befallenen Äcker gut zu entwässern, tief zu pflügen und die Rhizome abzulesen.

---

[1]) Fühlings Landwirtsch. Ztg. Bd. 59. 1910. p. 81.

[2]) Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz. Bd. 8. 1910. p. 22.

[3]) Illustr. Landwirtsch. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 566.

[4]) Flugbl. 8 der Abt. f. Pflanzenkrankh. d. Kais. Wilh. Inst. f. Landwirtsch. in Bromberg 1910.

[5]) l. c.

[6]) Illustr. Landwirtsch. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 67.

B. Pilze.

Ein neuer Apparat zum Beizen des Weizens gegen Steinbrand ist von Heid[1]) konstruiert. Beim Abschwemmen der Steinbrandkörner muß bekanntlich der Weizen gründlich durchgearbeitet werden, damit die leichten Brandkörner nicht von den schwereren Weizenkörnern mit heruntergerissen und unten festgehalten werden. Der neue Apparat soll das Durcharbeiten ersparen; das Saatgut läuft in dünnem Strahl in die Beizflüssigkeit, wo die Brandkörner sofort von einer durch ein Schaufelrad erzeugten Strömung fortgeführt werden. Ein zweites Schaufelrad hebt die Brandkörner aus der Flüssigkeit und eine Schnecke führt sie nach einem besonderen Gefäß über. Bisher liegen Mitteilungen über die Brauchbarkeit und Rentabilität des Apparates noch nicht vor.

Gegen den Weizensteinbrand sind eine Reihe von Bekämpfungsmitteln bekannt. Sutton und Downing[2]) haben einige bekannte und neue Mittel erprobt und bei ihren Versuchen besonders darauf geachtet, ob die Steinbrandsporen abgetötet werden, ob das behandelte Getreide gut keimt und ob die angewendeten Mittel das Saatgut auch vor einer Neuinfektion schützen. Bei weitem am besten bewährte sich eine 5 Minuten dauernde Beize mit einer zweiproz. Kupfervitriollösung, der 33 Proz. Kochsalz zugefügt worden war. Das mit dieser Lösung behandelte stark brandige Saatgut lieferte eine völlig steinbrandfreie Ernte, ohne daß die Keimfähigkeit des Weizens stark gelitten hätte, gleichzeitig gewährte dieses Mittel den besten Schutz gegen eine Neuinfektion, die durch Bestäuben des behandelten Weizens mit Brandsporen vorgenommen wurde. An zweiter Stelle stand ein Geheimmittel „Fungusine". Die so häufig angewendete Behandlung mit zweiproz. Kupfervitriollösung mit nachfolgender Abspülung mit Kalkwasser, schädigte zwar die Keimfähigkeit des Getreides nicht, doch wurde der Steinbrand nicht völlig unterdrückt. Der mangelhafte Erfolg dieser sonst bewährten Methode ist wahrscheinlich auf die kurze Beizdauer (5 Minuten) zurückzuführen, welche Sutton und Downing anwendeten. Verhältnismäßig guten Effekt hatte eine Saatgutbeize mit Bordeauxbrühe, während auffallenderweise Formaldehyd versagte! Die Versuchsanordnung scheint demnach nicht einwandfrei gewesen zu sein.

Die Bekämpfung des Weizensteinbrandes mit Formaldehyd führt von Jaczewski[3]) in der Weise aus, daß der Weizen nach Abschwemmung der Brandkörner mit einer 0,15-proz. Formaldehydlösung besprengt und gut durchgearbeitet wird; dann bleibt das Saatgut mit Leinwand überdeckt 2 Stunden lang liegen. Samen, die etwa 3—4 Jahre alt sind, werden durch Formaldehydbehandlung in ihrer Keimfähigkeit stark geschädigt.

von Kirchner[4]) hat wiederum Versuche über die Anfälligkeit verschiedener Weizensorten gegen Steinbrand veröffentlicht, die z. T. die Ergebnisse seiner früheren Versuche bestätigten. „Hohenheimer No. 77" erwies sich auch im fünften Versuchsjahre wieder äußerst resistent; von Sommerweizen war Galizischer Kolbenweizen verschiedener Provenienz sehr widerstandsfähig.

---

[1]) Patentschr. No. 220009, Klasse 45b. Gruppe 1. 1910.

[2]) The Agric. Gaz. of New South Wales. Bd. 21. 1910. p. 382.

[3]) Prakt. Blätter f. Pflanzenschutz. Bd. 8. 1910. p. 130.

[4]) Württembg. Wochenbl. f. Landwirtsch. Bd. 33. 1910. p. 351.

Bei den Verhandlungen der landwirtschaftlichen Versuchsstationen war wiederholt die Frage nach der Gefährlichkeit brandiger Kleie Gegenstand der Diskussion; man sprach verschiedentlich die Befürchtung aus, daß mit dem Mist von Tieren, die mit brandiger Kleie gefüttert worden sind, der Weizensteinbrand aufs Feld gebracht würde und dort das Saatgut infizieren könnte. Steglich[1]) hatte zur Lösung dieser Frage recht eigenartige Versuche angestellt, indem er Kleie mit Brandsporen mischte und unverfüttert über frisch ausgesäten Weizen streute; der Weizen wurde natürlich infiziert. Außerdem hatte Steglich Mist mit Steinbrandsporen vermischt, verschiedene Zeit gelagert und dann am Tage vor der Saat, bei einigen Versuchen auch früher, aufs Feld gebracht. Die Versuche hatten das Ergebnis, daß schon nach einer 14tägigen Lagerung des brandigen Mistes die Steinbrandinfektion äußerst gering war; offenbar hatten die Sporen zum Teil ihre Keimfähigkeit eingebüßt. Steglich kam zu dem Schluß: „keinesfalls ist demnach die Schlußfolgerung berechtigt, daß eine Brand-Übertragung nicht stattfinde.“ Hiergegen wendet sich von Tubeuf[2]) sehr energisch; er bestreitet, daß eine nennenswerte Brandübertragung durch Stalldünger stattfinde, und weist auf seine früheren Versuche hin, durch die er gezeigt hatte, daß Steinbrandsporen beim Passieren des tierischen Darmes fast immer ihre Keimfähigkeit einbüßen, ja daß sie sogar ihre Keimfähigkeit schon verlieren, wenn sie längere Zeit in Mist, der bei den Versuchen in Glasdosen aufbewahrt wurde, lagern. In einer Erwiderung wirft Steglich[3]), von Tubeuf vor, daß es den praktischen Verhältnissen nicht entspräche, wenn der brandhaltige Mist in Glasdosen aufbewahrt wird. So berechtigt dieser Vorwurf auch ist, so muß man doch sagen, daß es in der Praxis ebensowenig vorkommen dürfte, daß man unverfütterte, stark brandhaltige Kleie über ausgesäten Weizen streut, wie es Steglich bei seinen Versuchen gemacht hat.

von Kirchner[4]) stellte nicht nur mit unverfütterter, sondern auch mit verfütterter brandiger Kleie Versuche an. „Die mit der verfütterten Kleie in den Kuhmist übergegangenen Steinbrandsporen erwiesen sich zwar ebenfalls noch als gut keimfähig, keimten aber um 2 Tage später als die frischen Sporen.“ Bei den Feldversuchen zeigte sich, daß „der Mist der mit der Kleie gefütterten Kuh keinen Brand hervorzurufen vermocht hatte. Die Verzögerung der Keimung der in diesem Mist enthaltenen Sporen scheint also genügt zu haben, um den keimenden Weizenkörnern, die bekanntlich nur in ihrer ersten Jugend durch die Steinbrandsporen angesteckt werden können, einen solchen Vorsprung in der Entwicklung zu sichern, daß sie von den Brandkeimen nicht mehr angegriffen werden konnten, sondern ihnen gewissermaßen entwachsen waren.“

Die Frage, ob brandhaltige Kleie mit Recht beanstandet wird, haben außer v. Kirchner auch Honcamp, Zimmermann und Schneider[5]) in einwandfreier Weise in Angriff genommen. Sie verfütterten Getreideabfall, der viel Sporen von Tilletia Caries, vereinzelt auch Tilletia laevis, enthielt und außerdem brandigen

---

[1]) Fühlings Landwirtsch. Ztg. Bd. 58. 1909. p. 738.

[2]) Fühlings Landwirtsch. Ztg. Bd. 59. 1910. p. 161.

[3]) Ebenda.

[4]) Württembg. Wochenbl. f. Landwirtsch. Bd. 33. 1910. p. 351.

[5]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1910. p. 590.

Weizen mit Brandkörnern an verschiedene Tiere (Schwein, Pferd, Kuh, Hammel, Kaninchen, Hühner und Tauben). Beiläufig sei bemerkt, daß bei keinem dieser Tiere eine Erkrankung infolge des Genusses stark steinbrandhaltiger Nahrung nachzuweisen war. Die Sporen, welche den Darmtraktus des Schweins passiert hatten, zeigten noch vereinzelt Keimfähigkeit; wenigstens wurde ein septiertes Mycel gefunden. „Leider konnte jedoch ein Zusammenhang zwischen diesen septierten Mycelfäden und den Steinbrandsporen nicht mit Sicherheit erbracht werden.“ Kranzkörper wurden nicht gebildet, so daß die Keimfähigkeit der an Schweine verfütterten Sporen noch nicht sichergestellt ist. Die Steinbrandsporen aus dem Mist von Pferd, Kuh, Hammel und Geflügel waren sämtlich nicht mehr keimfähig. Von den Steinbrandsporen aus Kaninchenmist keimten nur drei und bildeten normale Kranzkörperchen; alle übrigen Sporen waren nicht mehr keimfähig.

Bei künstlichen Verdauungsversuchen mit Pepsin und verdünnter Salzsäure einerseits und verdünnter Salzsäure allein andererseits keimten die Tilletiasporen nach 48 Stunden nicht mehr. Ein ebenso langer Aufenthalt im Wasser schädigte die Steinbrandsporen auch schon bedeutend. — Feldversuche mit Mist, der verfütterte Steinbrandsporen enthielt, ergaben keine Infektion. Im großen und ganzen kamen Honcamp, Zimmermann und Schneider im Gegensatz zu Steglich zu ähnlichen Ergebnissen wie von Tubeuf. „Steinbrandsporen, die beim Verfüttern in den tierischen Organismus gelangt sind und den Magen-Darmkanal passiert haben, haben in der großen Mehrzahl ihre Keimfähigkeit verloren. Nur beim Schwein scheint die Hemmung bezw. Unterdrückung der Keimung eine geringere zu sein. Die Abtötung der Steinbrandsporen dürfte wahrscheinlich durch den sauren Magensaft erfolgen; auch die großen Flüssigkeitsmengen, die sich häufig im Magen finden werden, scheinen auf die Keimung hindernd einzuwirken.“ Eine Beanstandung von Kleie wegen Brandgehaltes erscheint daher nicht gerechtfertigt.

Auch der Frage nach der Überwinterung der Steinbrandsporen im Boden haben Honcamp, Zimmermann und Schneider einige Versuche gewidmet. Es zeigt sich, daß „in milden Wintern eine Keimung der Steinbrandsporen im Winter stattfindet und somit auch eine Infektion eintreten kann, da auch die Sporidien bei stärkeren Kältegraden und unter ungünstigen Witterungsverhältnissen lebensfähig bleiben.“ Unverletzte Steinbrandkörner, die vom 15. Februar bis 14. April in Erde gelegen hatten, waren noch unverändert; die Sporen waren nicht gekeimt. Werden Steinbrandsporen vor direkter Feuchtigkeit geschützt, so bleiben sie „in ziemlich ausgedehntem Grade“ noch 3 Jahre lang keimfähig.

Um gegen Hartbrand (Ustilago hordei) immune Gerstenstämme zu erhalten, infizierte Broili[1]) verschiedene Gersten mit den aus Reinkulturen gewonnenen hefeartigen Konidien von Ustilago hordei. Irgend ein Unterschied zwischen infizierten und nicht infizierten Saaten konnte auch bei der Ernte nicht wahrgenommen werden. „Vermutlich war die Zeit der Aussaat zu spät und war die Gerste bei der raschen Entwicklung dem Pilzmycel entwachsen.“

Über die Biologie von Ustilago tritici und Ustilago nuda liegen zwei interessante Arbeiten vor. Lang[2]) hat geöffnete Weizenblüten mit Sporen von Ustilago tritici bestäubt und das Eindringen der Keimschläuche durch die Narbe zur Samenanlage, durch die Interzellularen des inneren Integuments und des Nucellus an Mikrotomschnitten verfolgt. Während die Hyphen zuerst unverzweigt bleiben, tritt eine reichliche Verzweigung ein, sobald das Mycel den Embryosack erreicht hat. Das Mycel drängt sich dann zwischen den Zellen des Scutellums hindurch und erreicht den Embryo etwa 4 Wochen nach der Infektion. Im ruhenden Korn findet man Mycel besonders im Scutellum, aber auch in allen Teilen des Embryo mit Ausnahme der Wurzel; das Mycel befindet sich im reifen Korn im Dauerzustand. Die Zellwände sind dicker, der Zellinhalt macht einen schaumigen Eindruck; „wir dürfen daraus schließen, daß ebenso wie beim Embryo auch in dem Pilz Fettröpfchen abgeschieden worden sind. Das Pilzmycel hat also ebenfalls eine Dauerform angenommen, welche ihm ermöglicht, eine beliebig lange Ruheperiode mitzumachen.“

---

[1]) Naturwiss. Zeitschr. f. Forst.- u. Landwirtsch. Bd. 8. 1910. p. 335.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. 1910. p. 86.

Für das Zustandekommen einer Infektion ist vor allem die Witterung während der Blütezeit von Bedeutung. Die Sporen können nur bei trockenem Wetter ausstäuben, bei Regen werden sie dagegen zu Boden gewaschen oder sie verkleben zu einer dicken Masse und keimen häufig aus. Bei trübem Wetter öffnen sich auch die Blüten nur wenig oder gar nicht, so daß sonniges, trockenes Wetter während der Blütezeit für das Zustandekommen einer Infektion von besonderer Bedeutung ist. Aber auch nach der Blütezeit kann nach Lang die Witterung einen Einfluß auf die Infektion haben, insofern als durch bestimmte Umstände, vielleicht große Trockenheit, die Cutikularisierung der Samenschale beschleunigt wird. Das Mycel ist nicht imstande, die Cutikula zu durchdringen. Vielleicht liegt auch in der langsamen oder schnellen Ausbildung der Cutikula der Grund für die verschiedene Brandempfänglichkeit einzelner Sorten; selbstverständlich spielt auch das Spreizen der Spelzen dabei keine geringe Rolle.

Broili[1]) hat versucht, für Ustilago nuda in ähnlicher Weise das Eindringen des Mycels zu verfolgen. Es gelang ihm, „in Messerschnitten von der gewünschten Stärke ein bis zwei Zellagen zumeist im Scutellum, weniger im Keimling, nie im Endosperm, Mycelfäden aufzufinden“. Broili beschreibt zwei Mycelformen; die eine zeigt Hyphen, „die in Schlangenlinien sich durch die Interzellularen winden und hierbei die Zellwände einstülpen, als ob das Mycel sich innerhalb der Zelle befinde und sich dem Rande derselben anschmiege“. Die anderen Hyphen sind recht merkwürdig; sie laufen „in einer einmal angenommenen beliebigen Richtung in fast gerader Linie über (ob quer durch die Zellen, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden) eine Reihe von 6 bis 7 Zellen hin“ und endigen in einer „keuligen Verdickung“. Broili beabsichtigt, durch Infektionsversuche brandfreie Gerstenstämme zu erhalten; dies erscheint ihm für Flugbrand leichter als für Hartbrand. „Beim Flugbrande kann direkte Infektion der Blüte erfolgen, welcher Nährboden dem Pilze zusagt, beim gedeckten Gerstenbrande hingegen kommen die uns unbekannten Vorgänge im Ackerboden hinzu, die jedes Jahr je nach Witterung und Bestellungszeit andere sein können.“ Broili übersieht dabei, daß, wie bereits oben erwähnt, auch für die Infektion des Flugbrandes die Witterungsverhältnisse während und kurz nach der Blüte von Einfluß sind. Auch die Witterung im Frühjahr während der Keimung spielt höchstwahrscheinlich eine Rolle bei dem Wachstum des

---

[1]) l. c. p. 341.

Brandmycels im Keimling; daß auch die Bodenverhältnisse (Temperatur und Dünger) für den Befall mit Flugbrand von Bedeutung sein können, beweist eine Beobachtung von Appel und Riehm[1]). Diese fanden, daß eine Gerste, die auf einer ungedüngten Parzelle einen Flugbrandbefall von 30,8 Proz. aufwies, bei späterer Aussaat auf einer mit Stallmist gedüngten Parzelle nur 12,4 Proz. Flugbrand enthielt.

Die Züchtung flugbrandfreier Gersten- oder Weizensorten ist bisher noch nicht gelungen, dagegen hat sich die Bekämpfung der blüteninfizierenden Brandarten durch geeignete Saatgutbehandlung jetzt als praktisch durchführbar erwiesen. Appel und Riehm[2]), die bereits im Jahre 1907 den Gerstenflugbrand nach der Jensenschen Methode erfolgreich bekämpften, haben inzwischen das Jensensche Verfahren etwas abgeändert. Jensen behandelte das Saatgut mehrere Stunden in kaltem Wasser und brachte es darauf 5 Minuten in Wasser von 52° C; Appel und Riehm benutzten zum Vorquellen Wasser von 25—30° C, weil bei dieser Temperatur das Keimungsoptimum der Sporen von Ustilago tritici und U. nuda liegt, und auch das Dauermycel bei dieser Temperatur am schnellsten in ein vegetatives Stadium überzugehen scheint. Auch durch Behandlung des vorgequellten Saatgutes mit heißer Luft gelang es, den Flugbrand der Gerste zu bekämpfen. Dieses neue Verfahren hat den großen Vorzug, daß das Saatgut dabei bis zu einem gewissen Grade getrocknet wird, so daß es schneller saatfertig wird als nach der Heißwasserbehandlung. Bei einem größeren Versuche in der Praxis wurde Gerste 4 Stunden lang in Wasser von 25° C eingeweicht und dann auf einem Jägerschen Trockenapparat 20 Minuten lang so erhitzt, daß das Getreide eine Temperatur bis zu 58° C annahm. „Auflauf und Stand waren durchaus befriedigend“ und es gelang nicht, auch nur eine Brandähre zu finden, dagegen wurden auf der Kontrollparzelle mit unbehandelter Gerste auf 37 qm 116 Brandähren gefunden. „Die Ernte der Versuchsflächen ergab einen Ertrag von annähernd 21 Zentner pro Morgen, welcher die früher größte Ernte von 16 Zentner wesentlich übersteigt“. Versuche, die ohne Vorquellen allein durch Erhitzen ausgeführt wurden, hatten erst Erfolg, wenn gleichzeitig die Keimfähigkeit des Saatgutes stark geschädigt wurde; dies von Kühle und Störmer vorgeschlagene Verfahren hat sich also nicht bewährt.

Auch der Weizenflugbrand, dessen Bekämpfung zwar von Jensen als möglich hingestellt, aber noch nicht durchgeführt war, konnte nach dem Verfahren von Appel und Riehm bekämpft werden. Auch hierbei war die Temperatur des Vorquellwassers von großer Bedeutung. „Es ergab sich bei einer 20 Minuten dauernden Trockenbehandlung (55 bis 60° C) in einem kleinen Laboratoriumsapparat folgender Brandbefall in Prozenten der geernteten Ähren:

Vorquelltemperatur	1,5° C	9° C	18° C	30° C
2 Stunden vorgequellt	3.4 %	3,6 %	2,7 %	0 %
4 „ „	4,6 „	3,1 „	1,1 „	0 „

Das bei diesem Versuch benutzte Saatgut ergab unbehandelt einen Brandbefall von 4,9 Proz.“ Die Dauer des Vorquellens muß entsprechend der Vorquelltemperatur gewählt werden; je niedriger die Temperatur des Vorquellwassers ist, um so länger muß das Getreide in diesem Wasser bleiben, bis das Dauermycel das Ruhestadium verlassen hat. Die Versuche mit dem

---

[1]) Mitt. d. Kais. Biol. Anst. H. 8. 1909. p. 13.

[2]) Mitt. d. Kais. Biol. Anst. H. 10. 1910. p. 8.

Laboratoriumstrockenapparat hatten nur Erfolg, wenn das vorgequellte Getreide 20 Minuten lang erhitzt wurde. Auch bei einem Versuch im großen (Jägerscher Trockenapparat) erwies sich eine Erhitzung von 10 Minuten Dauer als zu kurz. — Daß die Flugbrandbekämpfung mit verschiedenen Trockenapparaten durchgeführt werden kann, zeigte ein Versuch mit einer gewöhnlichen Malzdarre. Der 8 Stunden vorgequellte Weizen wurde 4 Stunden lang auf der Darre bei 56° C getrocknet; der Brandbefall wurde durch diese Behandlung von 2,3 Proz. auf 0,3 Proz. herabgedrückt. Wenn auch der Brand nicht völlig verschwunden war, so war doch der praktische Erfolg zu verzeichnen, daß der Bestand der Felder mit behandeltem Saatgut von der Saatenanerkennungskommission anerkannt wurde, der Bestand der anderen Felder nicht. Auf Grund ihrer Versuche kommen Appel und Riehm zu dem Ergebnis: „Für die Bekämpfung des Weizenflugbrandes unter Verwendung von heißer Luft hat sich also ein 4 bis 6 Stunden währendes Vorquellen bei einer Temperatur von 20—30° C und ein 20 bis 30 Minuten langes Nachtrocknen bei 55—60° C als erfolgreich erwiesen. Niedrige Einquelltemperatur erfordert längere Zeit des Vorquellens. Bei Benutzung der in der Praxis üblichen Trockenapparate müssen die Temperaturen gesteigert werden; jedoch ist für jeden Apparat die Temperaturgrenze festzustellen."

Schander[1]) hat mit dem Jensenschen Verfahren gegen Gersten- und Weizenflugbrand günstige Ergebnisse erzielt. Das Saatgut wurde 4 Stunden vorgequellt und dann 10 Minuten lang im Appel-Gaßnerschen Apparat mit Wasser von 54° C — bei anderen Versuchen 56° C — behandelt. Bei Anwendung einer Temperatur von 56° C wurde die Keimfähigkeit des Saatgutes sehr geschädigt, dagegen ergab das mit Wasser von 54° C behandelte Saatgut einen befriedigenden Stand und eine brandfreie Ernte. Versuche nach der Methode von Appel und Riehm hatten keinen Erfolg. Das Saatgut wurde hier bei 4 Stunden vorgequellt und dann 1 Stunde lang bei 80° C erhitzt. Schander gibt nicht an, in welchem Apparat die Erhitzung vorgenommen wurde; der Mißerfolg ist sicher darauf zurückzuführen, daß das Saatgut während der Behandlung nicht eine Temperatur von 50° C angenommen hat.

Der Apparat von Appel-Gaßner ermöglicht eine schnelle Erwärmung des Getreides dadurch, daß das heiße Wasser unter Druck hindurchströmt und die zwischen dem Saatgut haftende Luft herauspreßt; andererseits ist aber damit der Nachteil verbunden, daß sehr viel Wasser verbraucht wird. Schander hat deshalb einen anderen Apparat konstruiert, indem er einen Ventzkischen Viehfutter-Schnelldämpfer sehr zweckmäßig abänderte. Über einem Feuerungskasten befindet sich ein kippbarer Kessel; dieser läßt sich nach der Abänderung Schanders durch einen Hebel etwas heben, so daß eine Isolierschicht (doppelter Blechdeckel mit Asbesteinlage) zwischen Kessel und Feuerung geschoben werden kann. Zu dem Kessel gehört ein Einsatz, welcher an einem über eine Rolle geführten Seil hängt, an dessen anderem Ende ein Gegengewicht angebracht ist. Das vorgequellte Saatgut wird in den Einsatz geschüttet und in das auf etwa 50° C erhitzte Kesselwasser getaucht. Um eine gleichmäßige Erwärmung des Saatgutes zu ermöglichen, wird der Einsatz im Wasser auf und ab bewegt. Sobald das Wasser die gewünschte Temperatur erreicht hat, wird die Isolierschicht zwischen Kessel und Feuerung geschoben. Die Leistungsfähigkeit des Apparates beträgt etwa 6 bis 8 Zentner in der Stunde.

---

[1]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 333.

An dieser Stelle möchte ich noch einen schon im Jahre 1909 erschienenen Aufsatz erwähnen; er verdient Interesse, weil aus ihm hervorgeht, wie in Dänemark das Jensensche Verfahren jetzt durchgeführt wird. Herr Regierungsrat Appel war so liebenswürdig, mir die Arbeit zugänglich zu machen. Kølpin Ravn und Elberg[1]) teilen in einem Vortrag mit, daß in Dänemark seit etwa 3—4 Jahren die Flugbrandbekämpfung in Meiereien durchgeführt wird. Man hat zu diesem Zwecke besondere Beizbottiche aus Zement aufgestellt. Das Saatgut wird 4 Stunden in kaltes Wasser getaucht und bleibt dann 6 Stunden lang feucht stehen; darauf wird es während 5 Minuten in warmes Wasser 20—30mal eingetaucht; für Gerste wird eine Temperatur von 50—51° C, für Weizen 54—60° C empfohlen. Das Saatgut befindet sich während der Behandlung in Körben die aus einem dichten Geflecht galvanisierten Eisendrahtes bestehen; solche Körbe sind brauchbarer als gewöhnliche, mit Leinwand überzogene Weidenkörbe. Um die zwischen dem Saatgut befindliche Luft gut zu verdrängen, werden die Körbe im Wasser auf und ab bewegt; sie sind zu diesem Zwecke an einem Hebel aufgehängt, an dessen anderem Ende sich ein Gegengewicht befindet. Nach der Behandlung wird das Saatgut breit ausgeworfen und gründlich durchgerührt. Anlage und Arbeitskräfte, es sind etwa 4 Arbeiter erforderlich, machen sich durch die Beiträge der einzelnen Landwirte bezahlt. Auf diese Weise haben auch die kleineren Landwirte die Möglichkeit, ihr Saatgut gegen geringes Entgelt von geschultem Personal behandeln zu lassen.

Fruwirth[2]) hat mit dem von Appel und Riehm abgeänderten Jensenschen Verfahren den Flugbrand der Gerste erfolgreich bekämpft. Die Saatgutbehandlung wurde mit einfachen Mitteln im kleinbäuerlichen Betrieb ausgeführt. Das Saatgut wurde 4 Stunden lang in Wasser von 25° C vorgequellt und dann mit heißem Wasser von 54° C behandelt. Auf der 30 qm großen unbehandelten Parzelle wurden durchschnittlich 22 Brandähren gefunden; die Parzelle mit behandeltem Saatgut war brandfrei. Störmer[3]) teilt zwar nicht die Ergebnisse eigener Versuche mit, empfiehlt aber die Heißwassermethode mit vorhergehendem Vorquellen gegen Gersten- und Weizenflugbrand. „Das nasse Getreide muß ganz flach ausgebreitet und täglich zweimal durchgeschaufelt werden, wenn es sich halten soll. Man beize daher erst kurz vor der Saat und beachte bei der Aussaat, daß das Korn infolge der Aufnahme von ca. 20 Proz. Wasser größer geworden ist und an Keimfähigkeit 10—25 Proz. verloren hat.“ Derartige Schädigungen habe ich bei den gemeinsam mit Appel durchgeführten Versuchen nur selten beobachtet; bei richtiger Durchführung des Beizverfahrens darf die Schädigung 5—10 Proz. nicht übersteigen. Übrigens haben Freemann und Johnson[4]) nachgewiesen, daß Saatgut, welches infolge der Jensenschen Behandlung in der Keimfähigkeit gelitten hat, nach einigen Wochen wieder bedeutend besser keimt, daß also die Schädigung nur eine vorübergehende ist. Es dürfte sich daher empfehlen, das Saatgut schon längere Zeit vor der Aussaat zu behandeln, vorausgesetzt natürlich, daß geeignete Räumlichkeiten zum Trocknen des feuchten Getreides vorhanden sind.

---

[1]) Landmandsblade. Vol. 42. 1909. p. 181.

[2]) Wien. Landwirtsch. Ztg. Bd. 60. 1910. p. 133.

[3]) Landwirtsch. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. Bd. 12. 1910. p. 76 u. Versuchsstat. f. Pflanzenkr. d. Landwirtschk. f. d. Prov. Sachsen. Flugbl. No. 1. 2. Aufl. 1910.

[4]) U. St. Dep. of Agric. Bur. of Plant. Indr. Bull. 152. 1909.

Einen einfachen kleinen Trockenapparat für den Kleinbetrieb haben Gisevius und Böhmer[1]) konstruiert. Der Apparat soll dazu dienen, vorgequelltes Saatgut nach der Methode von Appel und Riehm zu behandeln. Eine um eine horizontale Achse drehbare Trommel befindet sich in einem feststehenden eisernen Kasten, durch welchen die Feuerungsgase eines kleinen Kanonenofens geleitet werden. Der Zug entsteht durch Verbindung mit dem Schornstein. Eine genaue Regelung der Temperatur ist in dem Apparat nicht möglich; immerhin haben aber Gisevius und Böhmer bei einem Versuch recht gute Erfolge gehabt. Eine Gerste, die unbehandelt auf einer Parzelle 3000—3750 Flugbrandähren aufwies, zeigte auf einer gleich großen Parzelle mit behandeltem Saatgut nur 10 bis 12 Flugbrandähren. Die Keimfähigkeit der Gerste war nur um 2 Proz. herabgedrückt.

Zwei Wandtafeln über Brandpilze hat von Tubeuf[2]) in seiner bekannten Sammlung „Pflanzenpathologische Wandtafeln“ herausgegeben. Auf der ersten Tafel ist der Steinbrand des Weizens, auf der zweiten die Ustilago-Arten von Weizen, Gerste und Hafer dargestellt. In dem beigegebenen Textheft behandelt von Tubeuf die Brandpilze des Getreides und gibt ein vollendetes Bild unserer heutigen Kenntnisse über diese Schädlinge; das Heft enthält eine große Zahl wertvoller Originalabbildungen. Auch die Bekämpfung der Brandpilze durch Züchtung brandfester Sorten und durch Saatgutbeize ist eingehend besprochen. Etwas unglücklich gewählt ist der Ausdruck „fraktionierte Heißwasserbehandlung“ für das Jensensche Verfahren. Wenn auch der Effekt der ist, daß ein Dauermycel zur Keimung gebracht und dann der Keim durch Hitze getötet wird, so besteht doch das Jensensche Verfahren nicht aus einer einheitlichen Behandlung, die mit Unterbrechungen (fraktioniert) ausgeführt wird, sondern aus zwei ganz verschiedenen Prozessen, der Erweckung des Brandpilzes durch Vorquellen in lauwarmem Wasser und der einmaligen Erhitzung in heißem Wasser. Es scheint daher richtiger, von der Heißwasser- bezw. Heißluftbehandlung des vorgequellten Saatgutes zu sprechen.

Von den Arbeiten über Rostpilze sollen einige genannt werden, die zwar keine Getreideroste behandeln, aber doch Fragen von allgemeinerem Interesse behandeln, so daß ihre Erwähnung auch an dieser Stelle gerechtfertigt erscheint. Kurssanow[3]) hat einen Beitrag zur Frage nach der Sexualität der Rostpilze geliefert. Bisher standen sich die Ansichten Blackmans und Christmans diametral gegenüber; nach Ansicht des ersteren findet bei den Rostpilzen Heterogamie statt, nach Ansicht des letzteren Isogamie. Olive hatte im allgemeinen für Blackman Stellung genommen, indem er behauptete, daß vor der Aecidienbildung zwei Zellen verschiedener Größe kopulieren; die größere („weibliche“) besitzt oben eine sterile Zelle („Trichogyne“). Kurssanow studierte die auch von

---

[1]) Illustr. Landwirtsch. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 725.

[2]) v. Tubeuf, Die Brandkrankheiten des Getreides. Darstellung der Stein- und Flugbrandarten von Weizen, Gerste und Hafer. Zugleich Text für 2 Wandtafeln in farbiger Lithographie. Stuttgart (Ulmer) 1910.

[3]) Zeitschr. f. Bot. Bd. 2. 1910. p. 81.

Christman untersuchte Puccinia Peckiana Howe und fand bei diesem Pilz Isogamie. Im Gewebe der Wirtspflanze, Rubus saxatilis, entsteht eine Schicht pallisadenartiger Zellen, die sich in eine größere „fertile" und eine kleinere „sterile" Zelle teilen. Je zwei „fertile" Zellen, die sich auch in der Größe völlig gleichen, verschmelzen und die Protoplasten vereinigen sich. Von einer „Trichogyne" kann bei der untersuchten Spezies keine Rede sein, weil beide Isogameten oben eine „sterile" Zelle besitzen; bisweilen fehlen die sterilen Zellen auch ganz. Kurssanow hält es für verfehlt, die Sexualität der Rostpilze von der der Florideen abzuleiten. Mit diesen Untersuchungen hat Kurssanow die Ergebnisse Christmans bestätigt; er hat allerdings auch nur dieselbe oder eine nahe verwandte Spezies untersucht wie jener. Die Behauptung Blackmans, daß bei Phragmidium violaceum Wint. Heterogamie stattfindet, ist somit noch nicht widerlegt; es ist ja immerhin denkbar, daß bei einzelnen Puccinieen Isogamie stattfindet, während sich bei anderen Vorgänge abspielen, die als Heterogamie gedeutet werden können.

Die Bedingungen der Teleutosporenbildung untersuchte Morgenthaler[1]) bei Uromyces Veratri f. sp. Homogynes. Aus den Versuchen geht hervor, daß „bei Uromyces Veratri die Zusammensetzung der Uredo- und Teleutosporenlager sehr wesentlich vom Zustand der Nährpflanze oder des den Pilz tragenden Teiles derselben abhängig ist in dem Sinne, daß ein Krankheitszustand des Wirtes oder höheres Alter und baldiges Welken des Blattes die Uredobildung zurückdrängen." Ähnliche Ergebnisse hatten Versuche mit Puccinia argentata. Nach Morgenthaler ist die Entstehung von Mikroformen auf kurzlebenden Gewächsen wenigstens in einzelnen Fällen darauf zurückzuführen, daß durch das frühe Absterben der Blätter die Uredobildung unterdrückt wird. Diese Erklärung versagt natürlich für die Mikroformen, die auf lange lebenden Blättern vorkommen; in diesen Fällen muß die Unterdrückung der Uredoform vorläufig auf klimatische Faktoren zurückgeführt werden.

Einen vermutlich neuen Kronenrost hat Mühlethaler[2]) gefunden. Nach einer vorläufigen Mitteilung wurde dieser Kronenrost auf Calamagrostis varia gefunden; Rhamnus alpina und R. Purshiana konnten mit den Teleutosporen leicht infiziert werden, R. cathartica dagegen nicht. Wahrscheinlich ist der Pilz weder mit Puccinia coronata (Cda.) Kleb., noch mit P. coronifera Kleb. identisch. Auf Bromus erectus wurden Kronenrost-Teleutosporen gefunden; ob es sich um eine biologische Art der Puccinia coronifera Kleb. handelt, konnte noch nicht festgestellt werden.

Über Puccinia graminis handelt eine Arbeit von Jaczewski[3]). Es gelang ihm, Stylosporen zur Keimung zu bringen, doch ging das Mycel bald zugrunde; Infektionen mit Stylosporen hatten keinen Erfolg. Jaczewski hält es für unwahrscheinlich, daß die Pykniden ihre Bedeutung verloren haben können, „da die beständige und reichliche Bildung der Pykniden bei den meisten Rostpilzen der Vermutung widerspricht, daß diese Organe atrophiert oder der Unbrauchbarkeit wegen zum Verschwinden bestimmt sind." Warum die häufige Ausbildung einer Fruchtform dagegen sprechen soll, daß die Fruchtform eine Rückbildung erfahren

---

1) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 27. 1910. p. 73.

2) Ebenda. Bd. 26. 1910. p. 58.

3) Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 20. 1910. p. 321.

hat, ist nicht recht verständlich, da ja z. B. auch im Tierreich rückgebildete funktionslose Organe immer wieder gebildet werden. **Jaczewski** glaubt, daß wir nur die Infektionsbedingungen für die Stylosporen noch nicht kennen. Er hält es für möglich, daß die Sporen erst den Darm eines Insekts passieren müssen, ehe sie eine Infektion hervorrufen können. — Die Aecidiosporen von **Puccinia graminis** bleiben nach **Jaczewski** etwa einen Monat keimfähig, während Uredosporen schon in zwei Wochen ihre Keimfähigkeit verlieren. Eine Überwinterung von **Puccinia graminis** mit Hilfe von Uredosporen ist aber trotzdem möglich, wenn die klimatischen Verhältnisse das Auskeimen und die Bildung neuer Uredolager gestatten. Bei Frost gehen aber die Uredosporen und auch das im Gewebe der Getreidekeimlinge befindliche Mycel zugrunde. Schnelles Austrocknen vernichtet die Keimfähigkeit der Uredosporen. Uredosporen, welche den Darm von „grasfressenden Tieren“ passiert hatten, waren nicht mehr keimfähig.

Zahlreiche Infektionsversuche wurden von **Jaczewski** angestellt, um die Bedeutung von wild wachsenden Gräsern für die Ansteckung der Kulturgewächse festzustellen. Die einzelnen Wirtspflanzen der verschiedenen formae speciales alle hier anzugeben, würde zu weit führen; in einzelnen Fällen wäre wohl auch eine Nachprüfung erwünscht. Das Ergebnis der Infektionsversuche wird dahin zusammengefaßt, daß „die Mehrzahl der wild wachsenden Gräser (aus der Zahl der geprüften) keine Gefahr in dem Sinne einer Ansteckung der Kulturgewächse bietet. In dieser Hinsicht haben bloß **Triticum repens**, **T. caninum**, **Bromus inermis**, **B. secalinus** und **Dactylis glomerata** für Roggen, **Triticum repens**, **Festuca gigantea** und **Lolium perenne** für Weizen, **Arrhenatherum elatius**, **Alopecurus pratensis**, **Avena pubescens**, **Briza media** und **Festuca ovina** für Hafer und endlich **Triticum** und **Lolium perenne** für Gerste eine Bedeutung.“ Eine gegenseitige Ansteckung zwischen Getreidearten ist nach **Jaczewski** nur zwischen Gerste und Weizen möglich; bekanntlich kommt aber **Puccinia graminis Tritici** nicht nur auf Weizen, sondern auch auf Gerste und Roggen vor.

Zur Prüfung der Mykoplasmatheorie stellte **Jaczewski** Versuche mit Samen von stark rostigen Pflanzen an; die Samen wurden in Glaskästen möglichst unter Ausschluß einer Außeninfektion ausgesät und lieferten völlig rostfreie Pflanzen. Dieser Versuch spricht also nicht zugunsten der Mykoplasmatheorie. — **Eriksson**[1]) selbst hat im Jahre 1910 einen Überblick über die Entstehung seiner Mykoplasmatheorie gegeben, der besonders denjenigen, die weniger vertraut mit **Erikssons** Hypothesen sind, als kurz gefaßte authentische Zusammenfassung willkommen sein wird. Bekanntlich versteht **Eriksson** unter „Mykoplasma“ ein trübes Plasma, das ein „inniges Gemisch von gewöhnlichem Zellprotoplasma und Pilzplasma“ ist. Der Pilz befindet sich im Mykoplasma im „Ruhestadium“, das monatelang andauern kann. Dann beginnt das „Reifestadium“; dieses äußert sich darin, daß der schon vorher hypertrophisch deformierte Zellkern aufgelöst wird, der Kernnukleolus wandert in das Zellplasma und in diesem entstehen mehrere Nukleolen. „Dann folgt der Austritt des Pilzkörpers in die Interzellularräume durch die äußerst kleinen, dem Auge unsichtbaren Wandporen. Mit der „Entdeckung des Nukleolarstadiums“

---

[1]) Biolog. Centralbl. Bd. 30. 1910. p. 618.

hält Eriksson seine Theorie für völlig gesichert, ja er scheint nicht übel Lust zu haben, auch für andere Krankheiten ähnliche Theorien aufzustellen. Schon 1908 hatte Eriksson vom amerikanischen Stachelbeermeltau geschrieben: „ich muß vielmehr annehmen, daß dieser Pilz, vielleicht in einer unserem Auge kaum sichtbaren Gestalt (!) auch im Innern der befallenen Stachelbeertriebe lebt". Auch in der oben erwähnten neuen Publikation meint Eriksson: „Es treten nämlich fast jedes Jahr neue andere Krankheitsfälle hervor, wo man in der Tat gegenüber einem eventuellen Plasmastadium eines Krankheitserregers gestellt wird. Möchte eine eingehende Kontrolluntersuchung auf diesem Gebiete baldmöglichst zustande kommen." — Zur Zeit, als Eriksson diesen Wunsch aussprach, war bereits eine Kontrolluntersuchung abgeschlossen, die allerdings nicht gerade für die Mykoplasmatheorie spricht. Zach[1]) untersuchte Blätter und Halme von „Korn", das von Puccinia graminis befallen war. Die Zellen am Rande der Rostflecke sind teils ganz gesund, teils enthalten sie ein „trübes, sich stark tingierendes Plasma mit verschieden deutlicher fädiger Struktur"; die Zellkerne sind stark hypertrophiert. Da sich das Mycel der Rostpilze von der Infektionsstelle aus zentrifugal ausbreitet, so ist anzunehmen, daß die äußeren Randzellen die primären Stadien der Erkrankung zeigen. Zach ist der Meinung, daß die Zellen am Rande von Rostflecken sich in einem Stadium befinden, welches dem „Ruhestadium des Mykoplasma" entspricht. Die Hypertrophie des Kernes ist aber nicht durch ein Mykoplasma hervorgerufen, sondern durch Pilzhyphen, die anfänglich schwer zu erkennen sind, aber in späteren Stadien deutlich hervortreten. Der Nukleolus wird anscheinend aufgelöst, der Kern verliert allmählich seine Struktur und bildet endlich einen völlig homogenen Körper. Zwischen der Zelle und dem Pilz besteht nach Zach ein Kampf; in den Zellen, weiter nach der Mitte der Rostflecke zu, findet man Hyphen, die aufgequollen sind und Auftreibungen zeigen. Schließlich werden die Hyphen teilweise aufgelöst und bilden formlose Massen. Den deformierten Zellkern und die Reste der Pilzhyphen hält Zach für die „Nukleolen" Erikssons; die von den „Nukleolen" ausgehenden „radialen Stränge" Erikssons sind die Hyphen. Den Kampf zwischen Zelle und Pilz denkt sich Zach folgendermaßen: Das Plasma der Wirtszelle versucht sich gegen die eingedrungene Haustorialhyphe zu wehren, indem es die Hyphe umfließt und einhüllt; es ballt sich dabei zu kugeligen, dichten Klumpen („Mykoplasma") zusammen. Die Haustorialhyphe wird zu einem Knäuel zusammengepreßt und stirbt häufig ab; dann tritt eine Verquellung oder Auflösung der Hyphe ein. „Gleichzeitig geht auch das Plasma des Ballens unter der Giftwirkung des Pilzes zugrunde." Die abgetöteten Plasmaballen werden später gelb bis bräunlichgelb; bisweilen sind noch Reste von Pilzhyphen an den Ballen zu erkennen. Zach nennt diese aus Plasma und Pilzresten bestehenden Ballen „Exkretkörper". Mitunter wird das Plasma „durch den Pilz verzeitig getötet, so daß der Verdauungsvorgang mitten in seiner Tätigkeit unterbrochen wird". Die Vorgänge in den von Haustorialhyphen bedrohten Zellen vergleicht Zach mit tierischer Phagocytose. Ähnliche phagocytische Vorgänge spielen sich auch in den Wurzelknöllchen von Alnus, Elaeagnus usw. ab; in diesen Fällen faßt man das Verhältnis zwischen Pilz und Wirtspflanze als Symbiose auf.

---

[1]) Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Bd. 119. Abt. 1. 1910. p. 307.

„Es ist nun nicht einzusehen, wieso derselbe Vorgang, der dort als Ausfluß eines symbiotischen Verhältnisses gilt, hier die Pflanzen so stark schädigen sollte, daß ihm die Mißernte eines Rostjahres zur Last gelegt werden könnte." Zach hält nicht den Rostbefall für die Ursache großer Schädigungen, sondern die klimatischen Verhältnisse, welche einen Schwächezustand der Getreidepflanze herbeiführen und damit die Zellen der Getreidepflanze dem Rostpilze gegenüber in eine ungünstige Situation bringen. „Das Rostigwerden ist also mehr ein Index für einen gewissen Schwächezustand der befallenen Getreidepflanze." — Ob die von Zach gegebene Deutung der cytologischen Vorgänge richtig ist, erscheint noch nicht sicher; Eriksson¹) wendet gegen Zach ein, daß er nicht die Anfangsstadien untersucht habe. Schon am Rande der Rostflecken ist nach Eriksson der Pilz in das Mycelstadium eingetreten; „Mykoplasma konnte Zach also dort nicht mehr finden."

Von Kirchner²) gibt von einer großen Anzahl Weizensorten den „durchschnittlichen Befall mit Gelbrost in 4 aufeinanderfolgenden Jahren" an, in der Absicht, „Fingerzeige für die Heranzüchtung rostwiderstandsfähiger und zugleich ertragreicher Sorten" zu geben. „Allerdings muß dabei immer beachtet werden, daß die Rostempfänglichkeit derselben Sorte unter verschiedenen Anbauverhältnissen wechseln kann"; der praktische Wert der Angaben dürfte daher nicht allzu hoch zu veranschlagen sein.

Hiltner³) berichtet über starkes Auftreten von Gelbrost an Weizen; der Rost zeigte sich vielfach „schon Mitte Juli im Innern der Ähren, wobei die betreffenden Körner bereits Schrumpfungserscheinungen zeigten. Hiltner befürchtete daher einen Ausfall der Weizenernte. Daß die Ernte unter Umständen durch starken Rostbefall beeinträchtigt werden kann, ist wohl möglich, wenngleich noch nicht sicher erwiesen ist, ob die nach Rostbefall beobachteten Ernteschädigungen eine Wirkung des Rostes sind oder ob das Getreide infolge ungünstiger klimatischer Verhältnisse auch ohne Rostbefall eine geringe Ernte ergeben hätte. Vielfach wurden auch die Schädigungen, die man auf Rost zurückführt, sehr stark überschätzt. Riehm⁴) hat nachgewiesen, daß die für das Jahr 1891 von Sorauer aufgestellte Statistik über die Verluste, die Preußen durch Rost erlitten haben soll, ein völlig unzutreffendes Bild gibt. An der Hand der amtlichen Statistik konnte nachgewiesen werden, daß die Weizen- und Roggenernte des Jahres 1891 zwar etwas geringer als die Durchschnittsernten war, daß aber von so großen Verlusten, wie sie Sorauer auf Grund einer Enquete berechnet hat, keine Rede sein kann. Den größten Wert legte Sorauer bei seiner Statistik auf die Verlustberechnung für Hafer; es ergab sich ein Verlust von 442 kg pro ha! Riehm konnte zeigen, daß nach der amtlichen Statistik die Haferernte im Jahre 1891 ganz besonders gut war und daß 130 kg mehr pro ha geerntet wurden, als man nach dem zehnjährigen Durchschnitt hätte erwarten können.

Im Jahre 1910 ist auf den verschiedenen Getreidearten verhältnismäßig häufig Fusarium aufgetreten. Mit den Schädigungen, welche Vertreter dieser Pilzgattung an Getreide anrichten können, beschäftigen sich Hiltner

---

¹) Ebenda p. 1043.
²) Württembg. Wochenbl. f. Landwirtsch. Bd. 99. 1910. p. 353.
³) Prakt. Blätt. f. Pflanzenschutz. Bd. 8. 1910. p. 91.
⁴) Mitt. d. Deutsch. Landwirtsch.-Ges. Bd. 25. 1910. p. 682.

und Ihssen[1]) eingehend. Schon im Jahre 1906 wurde die Beobachtung gemacht, daß ein Roggen, der im Keimbett eine gute Keimfähigkeit ergeben hatte, auf dem Felde nicht auflief; nähere Nachforschung zeigte, daß die Körner zwar gekeimt waren, daß aber die Keimlinge verkrümmt und verkrüppelt waren und den Boden nicht zu durchbrechen vermochten. Da andere Roggensorten auf demselben Boden normal keimten, war es nicht angängig, das mangelhafte Auflaufen der einzelnen Sorte allein durch ungünstige Bodenverhältnisse zu erklären. Wurden die Roggenkörner in Ziegelmehl einige Centimeter tief eingelegt, zo zeigte sich dieselbe Erscheinung wie auf dem Felde; die Keimlinge krümmten sich und kamen nur zum Teil an die Oberfläche. An den Keimlingen, welche die Ziegelmehlschicht durchwachsen hatten, trat ein Mycel auf, das zu einem Fusarium gehörte. „Bei Untersuchung der Roggenkörner konnte nachgewiesen werden, daß der Pilz hauptsächlich in den äußeren Schichten der Schale saß und nicht in das eigentliche Innere des Kornes eindrang. Bei der Keimung der Körner ging er in erster Linie in die Scheide über, die dadurch eine auffallende Verkürzung erlitt; blieben die Keimlinge im Dunkeln, so verfärbte sich die Scheide allmählich bräunlich, und der Pilz brach aus ihr, einen lockeren Rasen bildend, hervor.“ Der Befall der Scheide hatte zur Folge, daß der Keim nicht die nötige mechanische Kraft besaß, um den Erdboden zu durchbrechen. — Der Pilz vermag aber die Pflanze nur zu schädigen, wenn die Bedingungen für die Pflanze ungünstig, für ihn selbst aber günstig sind. Wurden kranke Roggenkörner in reinem Sand bei „normaler Saattiefe“ ausgelegt und im dunkeln Thermostat zum Keimen gebracht, so liefen zwar die Keimlinge auf, zeigten aber an der Basis vielfach eine Bräunung. Wurden dagegen die Keimlinge an ein Südfenster gestellt,so verhielten sich die Keimlinge wie die aus gesundem Samen; nur in den ersten Tagen zeigte sich, offenbar infolge der Beschädigung der Scheide durch den Pilz, eine äußerst geringe heliotropische Reizbarkeit. Eine Schädigung durch das Fusarium war also nur unter gewissen Umständen zu bemerken. Hiltner und Ihssen bestätigen in dieser Beziehung eine im Jahre 1908 von Appel[2]) mitgeteilte Beobachtung, daß eine Erkrankung der Getreidepflanzen durch Fusarium „nur unter dem Einfluß bestimmter äußerer Umstände zustande kommt.“

In den folgenden Jahren 1906/07 machten Hiltner und Ihssen die interessante Beobachtung, daß eine Roggensorte (Zeeländer Roggen), die an 119 Anbaustellen gebaut wurde, in 80 Fällen schlecht auflief; eine Aussaat in Ziegelmehl ergab wieder ein Fusarium-Mycel. Die Schädigung, die der Pilz anrichtete, war von der Aussaatzeit abhängig; früh gesäter Zeeländer Roggen stand lückenlos, spät gesäter dagegen sehr spärlich. Bei später Saat erfolgt die Keimung infolge der niedrigen Temperatur sehr langsam, der Pilz hat daher länger Gelegenheit, den Keimling zu schädigen. Außerdem zeigte sich aber die auffallende Tatsache, daß die mit Zeeländer Roggen bestellten Parzellen nach der Schneeschmelze ganz mit Schneeschimmel überzogen waren, während die mit anderen Roggensorten bestellten benachbarten Beete fast frei von Schneeschimmel waren. Es hatte sich also gezeigt, daß ein Fusarium, welches mit dem Saatgut verbreitet wird, als Schneeschimmel auftreten kann. Gegen Besonnung und Luftzug ist das von Hiltner und Ihssen untersuchte Fusarium sehr empfindlich; wurden Getreidetöpfe, in denen am Grunde der Pflanzen Mycelpolster aufgetreten waren, an luftige und sonnige Standorte gebracht, so war schon nach einer halben Stunde der Pilzrasen fast ganz verschwunden. Unter der Schneedecke findet das Fusarium die für seine Entwicklung notwendige Feuchtigkeit und ist außerdem gegen Sonne und Luftzug geschützt. Der Schneeschimmel wird, wie verschiedene Beobachtungen zeigten, am gefährlichsten, wenn der Roggen sehr üppig entwickelt in den Winter kam.

---

[1]) Landwirtsch. Jahrb. f. Bayern. Bd. 1. 1911 (erschien 1910). p. 20.

[2]) Mitt. d. Kais. Biol. Anst. H. 6. 1908. p. 10.

Auch auf die Ernte hatte der Fusarium-Befall des Saatgutes nach Hiltner und Ihssen einen Einfluß; bei vergleichenden Versuchen stand der Fusarium-Roggen im Ertrag stets hinter den Vergleichssorten zurück.

Die Infektion der Samen mit Fusarium findet höchstwahrscheinlich schon während des Fruchtansatzes statt. Da zu dieser Zeit keine Fusarienkonidien zu finden sind, nehmen Hiltner und Ihssen an, daß die Infektion durch die zu dem Fusarium gehörenden Ascosporen stattfindet.

Für die Praxis erheben sich nun die Fragen: Wie läßt sich der Fusariumbefall am Saatgut nachweisen und wie läßt sich der Pilz ohne Schädigung des Getreides abtöten? Beide Fragen haben Hiltner und Ihssen in Angriff genommen. Wie bereits oben bemerkt, zeigt der vom Fusarium befallene Roggen im gewöhnlichen Keimbett gute Keimfähigkeit. Hiltner und Ihssen haben deshalb zur Prüfung von Fusarium-verdächtigem Roggen einen besonderen Keimapparat konstruiert, in welchem die Roggenkörner in verschiedener Tiefe in Ziegelmehl ausgelegt werden können. Schon nach neun Tagen zeigt sich dann das Mycel, das nach einiger Zeit Sichelsporen bildet. Die Prüfung zahlreicher Roggenproben hat die Brauchbarkeit des Hiltner-Ihssenschen Keimapparats erwiesen. Es genügt also jetzt nicht mehr, ein Saatgut in Keimschalen auszulegen, sondern es sollte jedes verdächtige Saatgut auch in dem neuen Keimapparat geprüft werden. Hiltner hatte beantragt, daß an den Samenkontrollstationen die Prüfung auf Fusariumbefall allgemein durchgeführt würde; dieser Antrag ist aber abgelehnt. Die Prüfung auf Fusarium soll vielmehr nur auf besonderen Antrag angestellt werden.

Die Versuche zur Bekämpfung des Fusariums zeigten, daß nach einer Saatgutbehandlung mit Formaldehydlösung zwar nur wenig verpilzte Pflanzen auftraten, daß aber die Keimfähigkeit des Getreides stark geschädigt wurde. Die besten Wirkungen wurden mit einer dreiviertelstündigen Beizung des vier Stunden im Wasser vorgequellten Saatgutes mit Sublimatlösung (1⁰/₀₀) erzielt. Das Saatgut darf nach der Behandlung nur zu Saatzwecken verwendet werden; kleinere Reste kann man auch verfüttern, da Mäuse, Tauben und Hühner bei Fütterungsversuchen mit gebeiztem Roggen gesund blieben. Durch die Sublimatbehandlung wird das Fusarium abgetötet, die Keimfähigkeit des Roggens dagegen nicht geschädigt. Im Gegenteil, nach Hiltner und Ihssen soll bei zahlreichen Versuchen das mit Sublimat behandelte Saatgut einen besonders kräftigen Bestand und einen besonders hohen Korn- und Strohertrag geliefert haben. — Weitere Versuche zeigten, daß eine achtstündige Heißluftbehandlung bei 68° C (in welchem Apparat die Erhitzung vorgenommen wurde und ob das Saatgut die Temperatur von 68° C angenommen hatte, wird nicht angegeben) den Fusariumbefall fast ganz unterdrückte, ohne die Keimfähigkeit zu schädigen. Versuche mit Vorquellen und folgender Heißwasser- oder Heißluftbehandlung hatten starke Schädigungen des Saatgutes zur Folge. Allerdings haben Hiltner und Ihssen verhältnismäßig hohe Temperaturen angewendet; es ist zu hoffen, daß mit der von Appel und Riehm gegen Gersten- und Weizenflugbrand empfohlenen Methode, welche die Keimfähigkeit des Saatgutes nicht stark schädigt, auch das Fusarium bekämpft werden kann. Dies wäre von um so größerer Bedeutung, als auch Weizen von Fusarium befallen wird. Besonders im Herbst des Jahres 1910 zeigte der Weizen vielfach Fusariumbefall. Der Pilzbefall macht sich beim Winterweizen nicht so stark geltend wie beim Roggen, weil „der Weizenkeim wesentlich kräftiger ist und auch bekanntlich schneller die überlagernde Ackerschicht durchbricht." „Auch in bezug auf die Überwinterung ist der Weizen durch seine größere Bestockungsfähigkeit gegen die Einwirkung des Pilzes besser geschützt." Häufig kann aber, wie Appel übrigens schon früher zeigte, der Pilz die Ursache einer Fußkrankheit werden. Hiltner und Ihssen halten es sogar für wahrscheinlich, daß „auch in jenen Fällen von Fußkrankheit, wo sich deren bekannter Erreger, Ophiobolus herpotrichoides, ausschließlich vorfindet, ein vorhergegangener Fusariumbefall erst die Disposition zu der Erkrankung geschaffen hat."

Da eine Sublimatbehandlung, wie sie für Roggen empfohlen wird, den Steinbrand des Weizens nicht abtötet, wird zur Behandlung von Winterweizen der gleichzeitig vom Steinbrand und von Fusarium befreit werden soll, eine Beizung mit Formaldehyd und Sublimat empfohlen. Die Brandkörner werden abgeschwemmt, das feuchte Saatgut wird mit einer 0,1-proz. „Formalinlösung" — sollte es nicht Formaldehydlösung heißen? —, in der 1°/₀₀ Sublimat aufgelöst sind, überbraust und etwa 10—15 Minuten durchgeschaufelt. Zum Schluß ihrer Arbeit teilen Hiltner und Ihssen mit, daß auch Gerste und Hafer von Fusarium befallen werden können.

Die systematische Stellung des anscheinend so verbreiteten Getreidefusariums hat Ihssen[1]) geklärt. Er fand, daß auf den mit Fusarium infizierten Roggenpflänzchen die Perithecien von Nectria graminicola Berk. et Br. auftraten und schließt daraus auf die Zusammengehörigkeit beider Pilze. Im Freien findet die Perithecienbildung der Nectria graminicola nach Ihssen zur Zeit der Roggenblüte statt; es ist sehr wahrscheinlich, daß die Fruchtanlagen des Roggens durch die Ascosporen infiziert werden. Die Witterung zur Zeit der Körneranlage scheint für das Zustandekommen der Infektion von großer Bedeutung zu sein.

Über das schädliche Auftreten eines Fusariums auf Winterweizen berichtet Voges[2]). Die feuchte Witterung kann nach seiner Ansicht für das häufige Auftreten des Fusariums im Jahre 1910 nicht allein verantwortlich gemacht werden, da nicht in jedem feuchten Jahre solche Fusarium-Epidemien ausbrechen. In dem beobachteten Fall waren die Ähren des infizierten Weizens weiß und zum Teil taub; an den Spelzen befanden sich die gelbroten Konidienhäufchen des Pilzes. Soweit Körner ausgebildet waren, zeigten sie Schrumpfungen; auch waren sie mißfarbig und wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, von Pilzfäden durchwachsen. Vielfach waren Fruchtknoten und Staubgefäße verpilzt, so daß es nicht zur Körnerbildung gekommen war. Die Konidien des Pilzes waren 4—6-zellig; eine nähere Bestimmung gelang nicht[3]).

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 27. 1910. p. 48.

[2]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 1012.

[3]) Vielleicht handelt es sich um die Konidien von Gibberella saubinetii; dieser Pilz wurde von mir im Jahre 1910 ebenfalls auf Weizen beobachtet. An den be-

Mit der Systematik der Fusarien beschäftigen sich Appel und Wollenweber[1]) in einer umfangreichen Arbeit. Die Kultur von dreizehn verschiedenen Spezies zeigte, daß eins der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Fusarium-Arten die Form der Konidien bildet. Bei einzelnen Arten sind die Konidien dorsiventral, bei anderen kommt eine Dorsiventralität kaum zum Ausdruck; es gibt fast zylindrische Formen, keulige Formen, Konidien mit „flaschenhalsartiger Scheitelverjüngung“ usw. Besondere Beachtung verdient auch die Ansatzzelle, die bei einzelnen Arten fußförmig ausgebildet ist. Eine gewisse Bedeutung für die Systematik der Fusarien besitzt auch die Anzahl der Konidien-Septen; allerdings haben nicht die Konidien einer Art alle dieselbe Septenzahl, doch lassen sich für jede Spezies eine oder zwei vorherrschende Septenzahlen angeben. Was die Farbstoffbildung anlangt, so glauben Appel und Wollenweber „als sehr wichtig für die Erlangung einheitlicher Gesichtspunkte der Artgruppierung und Unterscheidung das Farbenbild der Fusarien“ erkannt zu haben. „Einige Farben sind fast unabhängig von der Wahl des Substrates, das aber am besten möglichst normal gewählt werden muß.“ Als Substrat wurde kein Nährboden von genau bekannter chemischer Zusammensetzung gewählt, weil „Agare im allgemeinen nicht so sicher normales Sporenmaterial liefern“; die Fusarien wurden vielmehr auf sterilisierten Kartoffelstengeln und -knollen kultiviert. Außer der Konidienform, der Septierung der Konidien und der Farbstoffbildung wurde auch das Vorkommen oder Fehlen von Chlamydosporen als charakteristisch für einzelne Arten erkannt; auch die Anordnung der Chlamydosporen ist bei einzelnen Arten verschieden, bei einigen nur terminal, bei anderen nicht. — „Die Bezeichnungsweise der Fruktifikationsorgane ist vereinfacht insofern, als der Name „Mikrokonidien“ fallen gelassen ist, weil diese Kleinformen nicht einen besonderen selbständigen Konidientypus darstellen“; ob diese „Vereinfachung“ berechtigt ist, wird sich erst zeigen, wenn noch mehr Spezies untersucht worden sind. Auf die sehr ausführlichen Beschreibungen der einzelnen Arten und die allgemeinen Betrachtungen kann nicht eingegangen werden.

Neue Beobachtungen über das Mutterkorn teilt Stäger[2]) mit. Die auf Poa annua vorkommende Claviceps gehört nicht, wie Stäger früher meinte, als biologische Art zu C. purpurea, sondern zu C. microcephala; dies beweist die völlige Übereinstimmung der Stromata. — Die zahlreichen aufgeführten Wirtspflanzen für Clavicepsarten können hier unerwähnt bleiben, weil noch nicht festgestellt ist, ob diese Claviceps-Arten zu C. purpurea gehören oder auf Getreide vorkommen. — Für die Übertragung des Mutterkorns von einer Pflanze auf die andere spielen bekanntlich Insekten eine große Rolle; Stäger konnte eine ganze Reihe von Insekten beobachten, die besonders regelmäßig die Sphacelia aufsuchten. In einem Fall war die häufigste Besucherin die Mücke Sciara Thomae L., doch scheinen in den verschiedenen Gegenden verschiedene Insekten die Übertragung des Mutterkorns zu vermitteln. Angelockt werden die Insekten durch die, nach Stäger, zuckerhaltigen

---

fallenen Ähren zeigten sich auf den Spelzen die rotgelben Fusarium-Konidien, die 4,5, meist 6zellig waren und die in Reinkultur auf einem Agarnährboden Gibberella-Perithecien bildeten. Die Körner der infizierten Ähren waren zum Teil von dem Mycel des Pilzes durchwachsen.

[1]) Arb. a. d. Kais. Biol. Anst. Bd. 8. H. 1. 1910.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 27. 1910. p. 67.

Pollen der Grasblüten und außerdem durch Blattläuse; sicherlich bildet doch aber auch der vom Pilz ausgeschiedene Honigtau ein Anlockungsmittel für die Insekten. Nicht nur die Konidien, sondern auch die Ascosporen werden von Insekten verschleppt. Die Asci entleeren ihre Sporen nicht durch Ejaculation, sondern durch langsames Herauspressen; Stäger beobachtete auch, daß die Keulensphaeridien von Insekten aufgesucht wurden.

Helminthosporium gramineum tritt nach Schander[1]) besonders stark bei früher Aussaat auf; bei höherer Keimtemperatur (20° C) zeigte sich der Pilz weniger. Allerdings wurde durch die feuchte Witterung des Juni der Pilz auch auf der später gesäten Gerste so gefördert, daß beide Parzellen gleichmäßig stark infiziert waren. Durch Saatgutbehandlung mit Formaldehydlösung wurde der Befall herabgesetzt, aber nicht unterdrückt. Beeinträchtigungen der Korngröße durch Helminthosporium konnte nicht beobachtet werden.

Cladosporium herbarum kann unter Umständen eine Schädigung hervorrufen, besonders, wenn das Getreide schon während der Blüte befallen wird. Riehm[2]) fand den Pilz auf Roggenähren; die Antheren waren „vollständig von dem Mycel des Pilzes durchwuchert, die Pollen waren nicht normal ausgebildet und die Ähren blieben völlig taub.“

Bancroft[3]) hat sehr interessante Beobachtungen über die Beziehung von Cladosporium herbarum zu Hormodendron gemacht. Er fand auf verschiedenen Gewächsen (Brassica oleracea, Cucumis sativa, C. melo, Arctium lappa, Catalpa bignoioides, Althaea rosea, Malva sylvestris, Circaea lutetiana, Digitalis purpurea, Funkia spec. und Phlox spec.) eine eigenartige Krankheit. Auf den Blättern waren kleine Löcher, die sich vergrößerten und von braunen Flecken umgrenzt waren; die größeren Gefäße der Blätter wurden im allgemeinen nicht zerstört. Der Verlauf der Krankheit war aber nicht so, daß sich zuerst das Gewebe bräunte und dann die abgestorbenen Partien herausbröckelten, sondern es waren von Anfang an kleine Löcher vorhanden. „Es scheint, als ob die Gewebe des Blattes nicht nur getötet, sondern verzehrt (devoured) werden,“ so daß das Krankheitsbild eher den Eindruck einer Beschädigung durch Tiere macht. In den die Löcher begrenzenden Zellen wurden viele intrazellulare Pilzfäden gefunden; nach dem Bau der Konidienträger wurde der Pilz als Hormodendron identifiziert. Mit Konidienmaterial aus Reinkulturen wurden Infektionsversuche gemacht, die positiv ausfielen. Die Infektionsversuche zeigten auch, daß der Pilz nicht spezialisiert ist. — Auf älteren Reinkulturen von Hormodendron trat Cladosporium-Fruktifikation auf; auch auf den abgestorbenen Blättern wurde Cladosporium gefunden, nie aber auf lebenden Blättern. Es gelang nun, aus Cladosporium-Mycel im hängenden Tropfen (2 Proz. Rohrzucker) Hormodendron zu züchten. Bei Infektionen mit Cladosporiumsporen bildete sich zuerst Mycel mit Hormodendron-Bäumchen; die Keimschläuche der Hormodendron-Konidien infizierten die Blätter. Direkte Infektion mit Cladosporium fand nicht statt. Bancroft fand, daß Cladosporiumsporen, die bei 21° C keimen, Hormodendron liefern;

---

[1]) Mitt. d. Kais. Wilh. Inst. f. Landwirtsch. i. Bromberg. Bd. 2. H. 1. 1910.

[2]) Riehm, E., Die wichtigsten pflanzlichen u. tierischen Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Thaer Bibl. Bd. 65. p. 90. Berlin (Parey) 1910.

[3]) Annales of Botany. Vol. 24. 1910. p. 359.

erfolgt die Keimung bei niedrigerer Temperatur, so entsteht Cladosporium. Nach Bancroft ist also Hormodendron ein parasitärer Pilz, der im Sommer auftritt und der bei kühleren Temperaturen Cladosporiumsporen bildet; das Cladosporium überwintert mit Mikrosclerotien, aus denen im Frühling wieder Cladosporium hervorgeht. Erst im Sommer zeigt sich wieder die Hormodendron-Fruktifikation; Cladosporium ist stets saprophytisch, Hormodendron im allgemeinen parasitisch. Nach Bancroft ist Cladosporium epiphyllum Nees, C. nigricans Fr. und C. sulutum Link mit C. herbarum identisch.

Scolecotrichum graminis Fuck. f. Avenae Erikss. wurde von Krause[1]) häufig gefunden. An den Blättern der befallenen Haferpflanzen zeigten sich „scharfbegrenzte, blaßgelbe, dunkel umrandete Flecken", die sich allmählich über größere Flächen ausdehnten. Ob das beschriebene Krankheitsbild auf den Pilz zurückzuführen ist, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden; von vier namhaften Phytopathologen, die von dem gleichen Material zur Untersuchung erhielten, glaubte nur einer, Scolecotrichum als Erreger ansprechen zu müssen. Die anderen hielten die Flecken für eine Folge von Fritfliegenbefall, für Wirkung von Rauchgasen und für „Fleckennekrose". Daß Fritfliegenbefall ähnliche Blattflecken nicht zur Folge hat, stellte Krause durch Infektionsversuche fest; es zeigten sich nur die für Fritfliegenbefall bekannten Erscheinungen, nicht aber Blattflecken. Da auch Rauchschäden in den beobachteten Fällen nicht in Frage kommen konnten, ist Krause geneigt, den Pilz für den Erreger der Blattflecken zu halten.

Einen Beitrag zur Biologie von Sclerospora macrospora liefert Peglion[2]). „Damit die Sclerospora macrospora sich epidemisch und in dem Maße entwickeln könne, daß sie eine wirkliche Gefahr für den Anbau von Weizen und in zweiter Linie auch andere Zerealien und Grasarten im allgemeinen darstellt, ist eine Überschwemmung, Überflutung der Saatfelder notwendig, sei es auch nur für kurze Zeit." Eine sichere Erklärung für diese Abhängigkeit des Auftretens der Sclerospora von der Überflutung der Äcker ist noch nicht gefunden. Vielleicht werden die im Gewebe der Wirtspflanze liegenden Oosporen des Parasiten bei der Überschwemmung in Freiheit gesetzt. — Das Krankheitsbild, welches durch Sclerospora macrospora hervorgerufen wird, ist durch eine reiche Bestockung charakterisiert; bisweilen gehen die befallenen Pflanzen, die zahlreiche dichtgedrängte Schosse aufweisen, zugrunde, oft aber erliegen nur einige Triebe der Ansteckung. An der Ähre treten Deformationen auf; vielfach sind die Geschlechtsorgane verkümmert, zuweilen zeigt sich auch eine Vergrünung. Die Samen, welche noch zur Ausbildung kommen, können unter normalen Verhältnissen die Krankheit nicht übertragen; nur wenn die Samen ohne Nachreifung ausgesät wurden, zeigte sich an den Keimlingen die Krankheit aufs neue.

Die Sterilisation von Getreidesamen ist bisher ohne Schädigung der Keimfähigkeit kaum möglich gewesen. Schröder[3]) fand, daß sich Silbernitrat zur Sterilisation von Weizen und Gerste sehr gut eignet. Die Samenschale von Weizen und Gerste ist für Silbernitratlösungen schwer durchlässig, so daß Getreide 24 Stunden lang „ohne erkennbare Schädigung“ in einer 5-proz. Lösung liegen kann, vorausgesetzt, daß die Körner völlig unverletzt sind. Der Weizen wurde zur Sterilisation von Schröder 14 Stundenlang in eine 5-proz. Silbernitratlösung gebracht und dann mit sterilem Wasser abgespült. Nach dieser Behandlung keimte der Weizen noch mit 91 Proz. und erwies sich als steril, wenigstens blieben Bouillonröhrchen, in welche behandelte Weizenkörner geworfen wurden, absolut klar. Selbst die schwer sterilisierbare Gerste wird keimfrei, wenn man sie 24 Stunden mit 6-proz. Silbernitrat behandelt und dann mit sterilisierter Kochsalzlösung abspült. Daß durch diese Behandlung alle dem Samen anhaftenden Keime abgetötet werden, wagt Schröder noch nicht mit Bestimmtheit zu behaupten, weil es immerhin möglich ist, daß für einzelne Keime keine der gebotenen Lösungen geeignet war. Die Behandlung mit Silbernitrat hat unter anderem den Vorzug, daß die Körner sehr lange in der Lösung verbleiben und dabei prall werden, „wobei alle Falten und Runzeln schwinden, so daß eine vollkommene Benetzung erzielt wird und alle anhaftenden Keime mit dem Desinfektionsmittel in Berührung kommen.“ Selbstverständlich ist dies Verfahren wegen der hohen Kosten für praktische Zwecke nicht geeignet, für wissenschaftliche Versuche aber erscheint es sehr wertvoll.

---

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 25. 1910. p. 102.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1910. p. 580.

[3]) Ebenda. Bd. 28. 1910. p. 492.

Zur Bekämpfung von ungefähr allen pilzlichen Schädlingen des Getreides wird im Anzeigenteil der Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (1910, Stck. 25) in einem Reklameartikel eine Maschine „Selekta“ empfohlen, in welcher das Getreide hohen Temperaturen und der Einwirkung verschiedener Dämpfe ausgesetzt wird. Wieviel man von dem Verfahren zu halten hat, geht schon aus dem in der Reklameschrift angeführten Gutachten des vereidigten „Sachverständigen“ hervor; nach dem Gutachten dieses Herrn werden auch die am Saatgut haftenden Rostsporen in der „Selekta“ getötet. „Da die Rostsporen, wenn sie mit den Getreidekörnern in der Erde gleichzeitig keimen, diese angreifen und oft völlig zerstören, so ist die Wirkung der „Selekta“ von großer Bedeutung für die Erhöhung der Ernteerträge.“ Dieser eine Satz genügt, um die Sachkenntnis des Herrn „Sachverständigen“ zu illustrieren. Die Sache ist hier nur berührt worden, weil in einem praktisch-wissenschaftlichen Blatt gesagt wird, daß das neue Verfahren mit „Selekta“ in den Mitteilungen der D. L. G. empfohlen wird; empfohlen wird die „Selekta “allerdings, aber nur im Anzeigenteil und nur von der „Select Grain Machin Company.“

III. Tierische Schädlinge.

Starkes Auftreten von Heterodera Schachtii wurde nach Thorun[1]) im Jahre 1910 in der Provinz Posen an Hafer beobachtet; auch Weizen, Gerste und Roggen hatten unter dem Schädling zu leiden. Die Blätter der befallenen Pflanzen starben ab; bei starkem Befall gingen die Pflanzen zugrunde, bei schwächerem lieferten sie einen, im Vergleich mit gesunden Pflanzen, geringen Stroh- und Kornertrag. Auch von Kirchner[1]) erwähnt ein stärkeres Auftreten der Rübennematode am Hafer im Jahre 1909.

Von einem „ungewöhnlich starken Befall“ des Hafers durch Fritfliegen berichtet Hiltner[2]). Im allgemeinen wird frühe Aussaat des

---

[1]) Landwirtsch. Centralbl. Bd. 38. 1910. p. 364.

[1]) Württemberg. Wochenbl. f. Landwirtsch. Bd. 33. 1910. p. 354.

[2]) Prakt. Bl. f. Pflanzensch. Bd. 8. 1910. p. 77.

Sommergetreides als Vorbeugungsmittel gegen Fritfliegenbefall empfohlen. **Hiltner** fand aber, daß im Jahre 1910 auch früh bestellte Felder befallen waren, und sieht die Ursache dafür in der Witterung, „durch die auch der frühgesäte Hafer in seiner Entwicklung so zurückgehalten wurde, daß er beim Erscheinen der Fritfliege das Befallstadium noch nicht überschritten hatte.“ **Hiltner** hält die Schnelligkeit, mit der sich die „einzelnen Sorten in ihrer Jugend entwickeln“, unter Umständen für entscheidend dafür, „ob die Pflanzen überhaupt noch durchkommen oder ob sie vollständig eingehen.“ Eine Kopfdüngung mit Chilisalpeter wird als zweckmäßig empfohlen. Im Herbst des Jahres 1910 erhielt **Hiltner**[1]) eine Haferprobe zur Untersuchung, in der zahlreiche Fritfliegenpuppen nachgewiesen wurden. Auch nach dem 28. September wurden noch lebende Fritfliegen gefunden. Dies auffallend späte Auftreten der dritten Fliegengeneration ist nach **Hiltner** auf die naßkalte Witterung zurückzuführen; natürlich bedeutet die Verzögerung in der Entwicklung des Schädlings eine große Gefahr für die Wintersaaten. — Daß Fritfliegen auch Mais befallen, kommt wohl nur selten vor. **Oberstein**[2]) stellte **Oscinis pusilla** an einer Maispflanze in Schlesien fest.

Einige interessante Beobachtungen über die „Hessenfliege“, **Cecidomyia destructor**, veröffentlicht **Enock**[3]). Er konnte feststellen, daß Scheinpuppen des genannten Insekts, die in Getreideausputz eineinhalb Jahr lang aufbewahrt blieben, noch lebend waren; nachdem sie in feuchte Erde gebracht wurden, erfolgte die eigentliche Verpuppung und bald darauf schlüpften einige Imagines aus. Wenn die Scheinpuppen der Hessenfliege solange lebensfähig bleiben können, so erscheint es durchaus möglich, daß der Schädling von hessischen Soldaten im Stroh mit nach Amerika verschleppt worden ist; der seinerzeit von **Wagner** erhobene Einwand, daß die Larven bezw. Puppen die Überfahrt nicht hätten überdauern können, ist jedenfalls hinfällig. — Die Eiablage erfolgt an der Oberseite der Blätter; die Eier liegen mit dem Kopfende nach der Blattbasis zu, so daß die ausschlüpfenden Larven sich nur geradeaus zu bewegen brauchen, um den Halm zu erreichen. An dem Halm bewegen sich die Larven bekanntlich abwärts, indem sie das Gewebe benagen, bis sie in das Scheinpuppenstadium eintreten. Die äußere Haut erhärtet; in der Hülle liegt die Larve genau in der vorigen Lage: den Kopf nach unten, die Bauchseite dem Stengel zugekehrt. Nach einigen Wochen dreht sich, nach den Beobachtungen **Enocks** die Larve in der Hülle um. Sie bedient sich dabei des Ankerfortsatzes, der am dritten Segment der reifen Larve sitzt, bohrt denselben in die Larvenhülle und wendet sich dann, bis der Kopf nach oben, der Rücken dem Stengel zugekehrt ist. Im September tritt die eigentliche Verpuppung ein und einige Tage später schlüpft das Insekt aus. — **Fulmek**[4]) behandelt in einem kleinen Aufsatz die Biologie der **Weizenhalmfliege**. Natürliche Feinde dieses Schädlings sind **Coelinius niger** und **Habrocytus spec.**, doch sind sie kaum von praktischem Nutzen. Witterungseinflüsse können für die Ausrottung der Weizenhalmfliege von viel größerer Bedeutung sein, besonders durch kalte Winter werden zahlreiche Halmfliegen unschädlich gemacht.

---

[1]) Ebenda. p. 117.

[2]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1910. p. 159.

[3]) The Journ. of the Roy. Horttoc. Vol. 36. 1910. p. 323.

[4]) Wien. Landwirtsch. Ztg. 60. Bd. 1910. p. 726.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Einige Angaben über die Biologie und Bekämpfung des Getreidehähnchens (Lema melanopa und L. cyanella) macht Mieslinger[1]), der sich dabei wesentlich auf Angaben Sajos stützt. Bei massenhaftem Auftreten soll der dem Getreide zugefügte Schaden ein ganz beträchtlicher sein; zur Bekämpfung werden Spritzungen mit einer Brühe aus Tabakextrakt (2½ kg), gelöschtem Kalk (2½ kg) und Wasser (100 l) empfohlen.

Als wichtigstes Mittel gegen den Drahtwurm betrachtet Follrichs[2]) ein häufiges Stürzen des Ackers im Frühjahr und Herbst; die Drahtwürmer werden dabei zum Teil verletzt, zum Teil an die Oberfläche gebracht und so insektenfressenden Vögeln zugänglich gemacht. Auf stark verseuchten Feldern ist eine reichliche Aussaat zu empfehlen, auch wirkt eine Kopfdüngung mit Chilisalpeter sehr vorteilhaft, weil dadurch geschwächte Pflanzen wieder gekräftigt werden können. Vielleicht ist auch durch vorübergehende reichliche Bewässerung der Drahtwurm zu bekämpfen; nach Follrichs tritt in Ostfriesland auf den regelmäßig im Winter überschwemmten Feldern niemals Drahtwurm auf. — Ein Aufsatz von Korff[3]) behandelt ebenfalls die Bekämpfung der Drahtwürmer. Zur Vernichtung der Käferlarven wird außer gründlichem Umpflügen das „Auslegen von vergifteten Ködern, bestehend aus handgroßen Bündeln von frischem Klee, welche mit einer 10-proz. Lösung von Schweinfurtergrün getränkt sind, empfohlen.“ Die natürlichen Feinde der Drahtwürmer, der Maulwurf und insektenfressende Vögel, sind zu schonen. Durch eine Düngung von 9—12 Ztr. Kainit und eineinhalb Ztr. Chilisalpeter pro ha sollen die Drahtwürmer in tiefere Schichten zurückgetrieben werden; gleichzeitig werden durch diese Düngung die Pflanzen zu rascherem Wachstum angeregt.

Für die Bekämpfung schädlicher Getreideinsekten ist die Behandlung der Stoppeln im Herbst von großer Wichtigkeit. Lumma[4]) empfiehlt tiefes Schälen der Stoppel bald nach der Ernte, weil dadurch die etwa vorhandenen Insektenlarven und -puppen unschädlich gemacht werden können. Ein radikaleres Mittel, das gleichzeitig auch die an den Stoppeln sitzenden pilzlichen Schädlinge (Meltau, Weizenhalmtöter, Roggenhalmbrecher, Fusarien) vernichtet, empfiehlt Bartels[5]). Weil nämlich durch das Unterpflügen der Stoppeln weder die tierischen noch die pilzlichen Schädlinge sicher abgetötet werden, ist es ratsamer, die Stoppeln abzubrennen. Das Verfahren, bei dem auch viele Unkrautsamen (Distel, Vogelkreuzkraut u. a.) vernichtet werden, wird nach Bartels in Schlesien schon von vielen praktischen Landwirten durchgeführt. Nach Rörig[6]) sind die Stoppeln, wenn möglich, „vom Feld fortzuschaffen und dann in irgendeiner Weise (durch Verbrennen, Kompostieren usw.), unschädlich zu machen.“ Beim Kompostieren von Stoppeln, welche tierische Schädlinge beherbergen, ist darauf zu achten, daß die Stoppeln so hoch mit Erde bedeckt werden, daß die Tiere nicht hervorkriechen können. Zur sicheren Vernichtung pilzlicher Krankheitserreger dürfte das Kompostieren kaum geeignet sein. —

Wo Krähen lästig werden, schlägt Hegendorf[7]) vor, sie zu

---

[1]) Monatsh. f. Landwirtsch. Bd. 3. 1910. p. 331.
[2]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 500.
[3]) Prakt. Blätt. f. Pflanzensch. Bd. 8. 1910. p. 125.
[4]) Landwirtsch. Ztg. f. Westf. u. Lippe. Bd. 67. 1910. p. 309.
[5]) Zeitschr. d. Landwirtschk. f. d. Prov. Schles. Bd. 14. 1910. p. 1003.
[6]) Flugbl. No. 2. d. Kais. Biol. Anst. Neu bearb. 1910.
[7]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 36.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

vergiften; man mischt frisches Rinderblut (1 l) mit Phosphorsyrup (100 g) und gießt die Mischung im Winter auf den Schnee. Das Mittel wirkt erst nach einigen Stunden, so daß die Krähen nicht am Platze liegen bleiben.

Versuche zur Vertilgung von Mäusen sind von verschiedenen Seiten ausgeführt. Unter anderem berichtet Spieckermann[1]), daß sich Strychninhafer besser bewährt hat als Arsenweizen und Bariumkarbonatbrot. Sehr gute Erfolge wurden auch mit Mäusetyphusbazillen erzielt. Auch in Bayern war die Mäuseplage im Jahre 1910 besonders groß. Nach Hiltner[2]) ist die Bekämpfung der Mäuse mit Typhusbazillen, Giftgetreide und Bariumbrot noch niemals in auch nur annähernd solchem Maße durchgeführt wie 1910 in Bayern. Besonders erfolgreich war auch in Bayern die Bekämpfung mit Mäusetyphusbazillen. Die Anwendung von Räucherapparaten zur Bekämpfung der Feldmäuse, wie sie von Haug[3]) empfohlen worden ist, hält Hiltner für schwer durchführbar und für sehr kostspielig.

Raebiger[4]) hat Ratinkulturen zur Hamstervertilgung benutzt. Die mit Ratinkulturen getränkten Köder wurden von den Hamstern gefressen; die Tiere gingen nach einiger Zeit zugrunde. Die günstigste Zeit für die Bekämpfung ist das erste Frühjahr, wenn die Hamster infolge des Winters geschwächt sind. — Streicher[5]) hält den Maulwurf für schädlich, nicht nur, weil er die Wurzeln lockert, sondern weil er Regenwürmer frißt! „Man kann annehmen, und nach dem überwiegenden Vorkommen in Gärten und Wiesen zu urteilen, mit großer Wahrscheinlichkeit, daß die Lieblingsspeise des Maulwurfs der Regenwurm bildet.“ Der häufige Befund von Engerlingsüberresten im Maulwurfsmagen besagt nach Streicher gar nichts. „Der fettreiche Engerling ist nämlich schwerer verdaulich als der eiweißreiche Regenwurm, daher dies häufige Resultat.“ Dafür, daß der Maulwurf „hauptsächlich“ den Regenwürmern nachstellt, bringt Streicher nicht den geringsten Beweis. Er schließt dies vielmehr daraus, daß der Maulwurf ebenso wie der Regenwurm Humusboden, besonders Gartenland und Wiesen bevorzugt und daß auch dem Maulwurf bei feuchtem Wetter der Aufenthalt in tieferen Bodenschichten unangenehm ist, daß er also „dem Zuge der Regenwürmer folgt“.

Referate.

Höflich, C., Die Bedeutung der Bakterien im Haushalte der Natur und speziell im Boden. (Monatsh. f. Landw. Bd. 4. 1911. p. 67—71.)

Der Aufsatz gibt in kurzen Zügen einen Überblick über die Bodenbakterien, die für den Landwirt von Bedeutung sind. Es werden vor allem die Bakterien, welche an der Umsetzung des Stickstoffs beteiligt sind, erwähnt, wie Ammoniakbildner, die Nitrit- und Nitratbakterien, die Denitrifikationsbakterien, Knöllchenbakterien und die Azotobactergruppe. Die Arbeit bringt nichts neues. K. Müller (Augustenberg).

---

[1]) Landwirtsch. Ztg. f. Westf. u. Lippe. Bd. 67. 1910. p. 306.

[2]) Prakt. Blätt. f. Pflanzensch. Bd. 8. 1910. p. 114.

[3]) Hess. Landw. Zeitschr. Bd. 00. p. 00. 1910.

[4]) Deutsch. Landwirtsch. Presse. Bd. 37. 1910. p. 393.

[5]) Ebenda. p. 281.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Framis, A. und **Ledebt,** Productions d'acides volatils par divers microbes cultivés sur des acides monamines. (Compt. rend. Soc. biol. T. 70. 1911. p. 24.)

Bacterium coli, typhi, Dysenteriebazillen und Choleravibrionen bilden, wenn sie auf Monaminosäuren wachsen, in kurzer Zeit freie Säuren; doch geht nach weiterer Züchtung die saure Reaktion in eine alkalische über. Unter den flüssigen Säuren befinden sich Essigsäure und Valeriansäure. Emmerling (Hermsdorf).

Ohta, Kohstri, Über die fettzehrenden Wirkungen der Schimmelpilze nebst dem Verhalten des Organfettes gegen Fäulnis. (Biochem. Ztschr. Bd. 31. 1911. p. 177.)

Verf. bestätigt die Beobachtungen Kumagawas, daß trockenes Organpulver (Rindfleisch) beim Schimmeln einen großen Teil seines Fettgehaltes verliert; es wurden nach dieser Richtung Cladosporium herbarum, Penicillium glaucum, Aspergillus glaucus, nidulans und Actinomucor repens untersucht, von welchen letzterem die größte fettzehrende Wirkung zukommt, indem er nach drei Wochen über 60 Proz. des Fettes zersetzt resp. verzehrt hatte; in reinem Fett gedeiht er jedoch nicht. Bezüglich der Fettbestimmungsmethode wird hervorgehoben, daß die indirekte Verseifung nach der Alkoholextraktion besser ist als die direkte Verseifung. Die Petrolextrakte des angewandten, stark in Fäulnis übergegangenen Leberbreis sind stark vermehrt und schwarz gefärbt. Emmerling (Hermsdorf).

Euler, H. und **Kuttberg, S.,** Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. III. (Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 71. 1911. p. 14.)

Bei früheren Untersuchungen hatte sich gezeigt, daß Hefe, welche mit Mononatriumphosphat behandelt worden war, nach der Entwässerung mit Alkohol eine stärkere Invertasewirkung besaß, als Hefe, welche während derselben Zeit unter Wasser gelegen hatte. Die jetzige Arbeit behandelt denselben Gegenstand, und die Verff. kommen auf Grund zahlreicher Einzelversuche zu dem Resultat, daß in lebender Hefe die Invertasewirkung durch 15stündige Vorbehandlung mit einer verdünnten Monokaliumphosphatlösung etwa im Verhältnis 6 : 7 gesteigert wird. Bedingung ist, daß die Hefe frisch zur Verwendung kommt, denn nach Trocknung trat statt der Stärkung eine Schwächung ein, und man kann daraus den allgemeinen Schluß ziehen, daß ein durch Trocknen hergestelltes Dauerpräparat zwar qualitativen, aber nicht immer quantitativen Aufschluß über den Enzymgehalt der lebenden Zellen gibt. Emmerling (Hermsdorf).

Münster, F., Über Enzyme. (Landw. Jahrb. Bd. 39. 1910. Erg. Bd. 3. p. 298ff.)

Verf. experimentierte mit Diastase von Aspergillus Oryzae. Es ergab sich folgendes:

1) Alkohol und Äther schädigten die Wirksamkeit der Diastase.

2) Für eine Aussalzung des Enzymes erwies sich von den geprüften Stoffen nur das Ammoniumsulfat brauchbar. Viele K-, Na-, Mg- und wenige Ca- und Zn-Salze waren brauchbar. Den auszusalzenden Lösungen wurden $CaHPO_4$, Stärke oder Eiweiß beigegeben, aber die Wirkung des Ammoniumsulfates ist nicht vergrößert worden.

3) Der Stickstoffgehalt der diversen Fällungsprodukte der Diastase bot keinen Anhalt für ihre Wirksamkeit.

4) Wurde zu Enzymlösungen Zucker (diverse Arten) in geringer Menge beigegeben, so übte dies keinen Einfluß auf die hydrolysierende Wirkung aus. Malzzucker hemmte in höheren Konzentrationsgraden die Wirkung der Diastase. Die optimale Wirkungstemperatur sowie der Abtötungsgrad liegen bei Diastasen verschiedener Herkunft verschieden hoch.

5) Wurde die diastatische Kraft durch Erhitzen nur geschwächt, so konnte die Diastase wieder gestärkt werden durch Zusätze von Pepton, Asparaginlösung oder Eiweiß.

6) Bei der Dialyse durch Pergamentpapier konnten keine Enzyme getrennt werden. Ein Versuch, die Diastase nach der Methode von Fränkel-Hamburg rein darzustellen, ergab keinen Erfolg.

Matouschek (Wien).

Schlicht, A., Stärke, deren Verzuckerung und über Enzymwirkungen. (87. Jahresber. d. Schles. Gesellsch. f. vaterländ. Kultur. Breslau 1910. Zoolog.-botan. Sekt. p. 29—34.)

1) Versuche mit Stärkekleister ergaben, daß schon geringe Mengen von Weinsäure (0,2 Proz.) die sonst bei 60° erfolgende Verzuckerung der Stärke verhindern. Diastase verzuckert die durch Natronlauge gequollene Stärke nach dem Saturieren mit Weinsäure (oder einer anderen Säure) bereits bei gewöhnlicher Temperatur schnell und glatt. Es wurden Versuche zur quantitativen Stärkemethode auf diesem Wege gemacht. Unter gewissen Verhältnissen konnte Verf. ein konstantes Bindungsvermögen der Stärke für Natron feststellen; die Versuche sind nicht abgeschlossen, könnten aber einen Beitrag zur Feststellung der Molekulargröße der Stärke liefern.

2) Beobachtungen an einer käuflichen Stärke mit 0,25 Proz. Natronlauge und Behandeln mit Diastase nach dem Saturieren gemacht, führen zu folgenden Schlüssen: Entweder ist in der Stärke eine zwar unlösliche, aber für die Einwirkung der Diastase vorbereitete Form der Stärke vorhanden gewesen und diese ist durch die Laugeeinwirkung wieder unzugänglich für die Diastase geworden oder es hat eine Einwirkung von Bakterien mitgewirkt oder es ist noch ein weiteres Enzym vorhanden, das beim Abbau der rohen, d. h. der nicht durch äußere Einwirkung, wie Kochen oder Quellen durch Natronlauge veränderten Stärke durch Diastase mitwirkt. Letztere Ansicht ist vorläufig die einzig mögliche: In der Kartoffel ist wohl ein Stoff vorhanden, der vielleicht als Hilfsenzym die Einwirkung der Diastase auf Stärke unterstützt und der durch starkes Auswaschen aus der Stärke entfernt werden kann und seine Wirkung anscheinend durch hohes Alter verliert und unter Umständen auch durch die schwache Natronlauge abgeschwächt werden kann. Dieser Stoff ist in den Kartoffeln anscheinend nur in sehr geringer Menge vorhanden, er dürfte sich beim Auflösen der Stärke während des Keimens immer wieder ergänzen. Matouschek (Wien).

Bach, A., Zur Kenntnis der Reduktionsfermente. I. Mitteilung, Über das Schardinger-Enzym [Perhydridase]. (Biochem. Ztschr. Bd. 31. 1911. p. 443.)

Die Schardingersche Reaktion beruht auf Spaltung des Wassers durch die oxydable Substanz unter Mitwirkung eines Katalysators, der mit dem Wasserstoff des Wassers eine labile, stark reduzierende Verbindung bildet. Die vorliegenden Versuche bezwecken die Beziehung des Schardinger-Enzyms zu der in den Geweben angeblich vorhandenen Reduktase zu ermitteln. Es ergab sich, daß die Reduktase der Leber und anderer Organe kein einheitliches Ferment ist, sondern aus einem Anteil, der mit dem Schardinger-Enzym identisch zu sein scheint, und einem anderen, der durch Aldehyde ersetzbar ist, besteht. Es besteht eine große Analogie zwischen Oxydase und Reduktase. Während die Oxydase als ein System „Peroxydase-peroxydbildender Körper“ aufzufassen ist, kann die Reduktase als ein System „Ferment-wasserspaltender Körper“ aufgefaßt werden. Emmerling (Hermsdorf).

Gonnermann, M., Mohn-Enzym. (Apotheker-Zeitg. 1910. p. 804ff.)

Rinds-, Pferde- und Fischleber verändern das Morphin nicht, Hunde- und Hasenleber, Kaninchendarmbakterien und die Tyrosinase vom Rübensaft verändern es dagegen. Verf. vermutete, es sei die große Abnahme der Alkaloide beim Reifen der Mohnkapseln des Papaver somniferum durch das Auftreten von Enzymen bedingt. Ein Enzym konnte er zwar aus unreifen frischen und andererseits aus reifen getrockneten Früchten dieser Pflanzenart isolieren, aber es zeigte nur invertierende und diastatische Eigenschaften und es wirkte nicht auf Morphin ein. Verf. mußte daher seine Vermutung fallen lassen, d. h. bei der Abnahme der Alkaloide in der Kapsel des Mohnes während des Heranreifens letzterer ist ein Enzym nicht beteiligt. Matouschek (Wien).

Sigmund, W., Über ein äskulinspaltendes Enzym und über ein fettspaltendes Enzym in Aesculus Hippocastanum L. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-nat. Kl. Bd. 119. 1910. p. 275—288.)

1) In den Samenschalen und der Rinde der Roßkastanie fand Verf. ein äskulinspaltendes Enzym, das Äskulin in Äskuletin und Glukose spaltet. Die Mitwirkung der Bakterien war ausgeschlossen. Das isolierte Enzym war weder eine Amygdalase noch eine Lipase. Verf. schlägt den Namen „Äskulase“ vor.

2) In den Kotyledonen der Roßkastaniensamen ist wohl auch eine Äskulase vorhanden, doch konnte der direkte Beweis hierfür nicht erbracht werden, weil die Trennung der einzelnen isolierten Enzyme nicht möglich war.

3) In diesen Kotyledonen wurde auch ein fettspaltendes Enzym gefunden. Matouschek (Wien).

Zaleski, W., Zum Studium der Atmungsenzyme der Pflanzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 31. 1911. p. 195.)

Zum Studium der Atmungsenzyme eignen sich besonders Erbsen, welche in gepulvertem und mit Äther und Aceton behandelten Zustande nach dem Befeuchten mit Wasser eine bedeutende Menge Kohlensäure ausscheiden. Es wurden jedoch zunächst Versuche mit Weizenkeimen angestellt, mit denen Palladin und Stanewitsch gearbeitet hatten, um den Einfluß der Extraktion zu verfolgen. Es zeigte sich, daß die mit Äthylalkohol behandelten Keime eine erhebliche Menge CO_2 ausschieden, was den Resultaten von Palladin und Stanewitsch widerspricht. Die mit Äther und Aceton extrahierten Keime bilden weit mehr CO_2 als die mit Alkohol behandelten, wogegen Methylalkohol die Kohlensäurebildung hemmt. Was die Erbsenversuche betrifft, so zeigte es sich, daß weder zweibasische

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Phosphate, noch andere Mineralsalze in 0,25—1-proz. Lösung die Sauerstoffabsorption der gepulverten Samen stimulierten. In derselben Weise wirken diese Stoffe auch auf die Sauerstoffabsorption der vorher mit Äther abgetöteten Samen. Methylalkoholextraktion zerstört die Zymase der gepulverten Erbsensamen rasch oder macht sie inaktiv, Äthylalkoholextraktion schwächt ihre Wirkung um die Hälfte, die frühere Energie wird jedoch durch zweibasische Phosphate regeneriert. Kaliumnitrat in 1-proz. Lösung wirkt schädlich. Weniger nachteilig auf die fermentative Kohlensäureausscheidung wirkte die Extraktion mit Aceton und Äther, diese sind demnach die geeignetsten Mittel zum Abtöten der Samen, wenn man daraus Atmungsenzyme gewinnen will. Versuche mit Hefe ergaben, daß durch Methylalkoholextraktion die Hefenkatalase vernichtet wird, ebenso daß das Reduktionsvermögen der Hefe leidet, während andere Extraktionsmittel eine geringe Wirkung ausüben. Die Atmungsenzyme als Endoenzyme sind an den Protoplast der Zelle gebunden und werden nach der Zerstörung dieser Bindung frei, da sie aber sehr empfindlich sind, werden sie je nach der Behandlung mehr oder weniger geschädigt. Besonders empfindlich sind sie in Lösung. Emmerling (Hermsdorf).

Dunbar, Clark Ernest, The Plant Oxidases. [Inaug.-Dissert.] 8⁰. 110 pp. New York City 1910.

Eine sorgfältige kritische Studie über die bisher veröffentlichte Literatur über die pflanzlichen Oxydasen. Die eigenen Beobachtungen des Verf. beziehen sich auf das Vorkommen von Oxygenase, Peroxydase und Katalase bei höheren Pflanzen. Die Oxydasenproben fielen negativ aus, sobald die Azidität des Gewebesaftes über ein gewisses Maß hinausgeht. Vielleicht fehlen in solchen Fällen die Oxydasen überhaupt. Atmungschromogene fand er am häufigsten in den Ordnungen der Liliales, Orchidales und Ranales und ferner in Milchsaft führenden Pflanzen, von denen eine größere Anzahl studiert wurde. Matouschek (Wien).

Schliemann, W., Über die Cellobiose und die Acetylose der Zellulose. (Liebigs Annal. d. Chem. Bd. 378. 1911. p. 366.)

Die zuerst von Skraup und König dargestellte Zellobiose, eine Diglukose aus Zellulose, ist für die Chemie der Zuckerarten, sowie für die Erforschung der Zellulose von großer Wichtigkeit. Verf. beschreibt die Darstellung aus Zellobioseacetat, welche durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure auf Filtrierpapier oder Watte gewonnen wird. Bei dieser Operation ist genaues Einhalten der Bedingungen von größter Wichtigkeit. Das Acetat wird durch Verseifen mit alkoholischem Kali in Zellobiose übergeführt. Das reine Produkt besitzt die Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}$, seine spezifische Drehung ist $(\alpha)D^{20} = +34{,}70^0$; 200 mg Zellobiose entsprechen 286,2 mg Cu beim Erhitzen mit Fehlingscher Lösung. Das Phenylosazon schmilzt bei 208—210⁰, seine spezifische Drehung ist etwa —15⁰ im Auer- und —17,5⁰ im Natriumlicht. Das Octacetat schmilzt bei 222⁰ (aus Zellobiose und Essigsäureanhydrid), das isomere Octacetat nach Maquenne und Goodwin bei 191,5—192⁰. Die Arbeit schließt mit Versuchen, welche rein chemisches Interesse besitzen.

Emmerling (Hermsdorf).

Schulze, E., Studien über die Proteïnbildung in reifenden Pflanzensamen. II. (Ztschr. f. physiolog. Chem. Bd. 71. 1911. p. 31.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung der früheren über die Proteïnsynthese in reifenden Pflanzensamen. Bei unreifen Samen der Wicke (Vicia sativa) zeigten die von den Hülsen befreiten Teile Asparagin, Arginin, Vicin; die Hülsen weit mehr Asparagin, Arginin, kein Vicin. Also auch hier wird in den unreifen Samen das Asparagin rasch zur Proteïnsynthese verwendet; die unreifen Samen enthielten aber mehr Arginin als die unreifen Samenhülsen; man darf wohl annehmen, daß in den reifenden Samen eine Bildung von Arginin stattfindet. Da den reifenden Samen das Material für die Proteïnsynthese ohne Zweifel aus den Blättern und Stengeln der Pflanze zufließt, so war es von Interesse, die Beschaffenheit der in diesen Teilen der Leguminosen enthaltenen nichtproteïnartigen Stickstoffverbindungen kennen zu lernen. Für die Untersuchung dienten junge Pflanzen, welche noch reich an Stickstoffverbindungen waren. Sowohl Vicia sativa, wie Trifolium pratense und Medicago sativa enthielten erhebliche Mengen Asparagin, Vicia sativa und Trifolium pratense auch Vernin (Guanosin), ferner Alloxurbasen. Vicia enthielt etwas Leucin. Der Asparagingehalt vermehrte sich stark, wenn die Pflanzen einige Tage im Dunkeln aufbewahrt wurden. Arginin war nur in sehr geringer Menge vorhanden, es kann sein, daß dasselbe sich erst beim Trocknen, welches im dunklen Raum vorgenommen wurde, gebildet hat. Die geringste Menge fand sich bei Pisum sativum, nur aus den Wurzeln derselben konnte etwas Arginin isoliert werden. Seine Bildung findet demnach höchstwahrscheinlich erst in den Samen statt, eine Annahme, welche sich auch auf Vicia und Phaseolus übertragen läßt, denn auch bei diesen waren die unreifen Samen reicher an Arginin als Blätter und Stengel. In den Samenhülsen, nicht aber in den unreifen Samen findet sich Tryptophan, weil dasselbe von den letzteren sehr schnell zur Proteïnsynthese verwendet wird. Dagegen enthalten die unreifen Samen etwas Glutamin, welches in den Hülsen fehlt, offenbar, weil dasselbe weit langsamer als etwa Asparagin zum Aufbau von Eiweiß verbraucht wird. Es ist anzunehmen, daß außer den bis jetzt aus Pflanzen isolierten stickstoffhaltigen Körpern sich noch andere finden, welche für die Proteïnsynthese von Bedeutung sind, welche sich aber bisher dem Nachweise entzogen haben. Emmerling (Hermsdorf).

Lindner, P., Ein neuer Einblick in die Bedeutung der Hefeorganismen im Rahmen des Naturganzen. (Wochenschr. f. Brauerei. 1910. p. 209—214.)

Verf. sagt folgendes: Das Vorkommen von Blastomykosen bei höheren Tieren und beim Menschen läßt sich vielleicht manchmal auf Infektionen mit symbiotischen Hefen aus Homopteren oder anderen niederen Tieren zurückführen. Dies näher zu verfolgen ist wichtig, da Sanfelice, Leopold u. A. sogar Krebsgeschwüre mit Hefewucherungen in Verbindung brachten und da Karl Šulc (Sitzungsber. d. kgl. böhm. Wissensch. 1910, März) in den Homopteren eine ganze Reihe symbiotischer Hefearten nachgewiesen hat. Die eventuelle Infektionsfrage wird durch die letztere Tatsache komplizierter, weil jede Hefenart wieder eine ganz spezifische pathogene Wirkung ausüben kann, sofern sie dazu überhaupt veranlagt ist. Es handelt sich auch darum, ob Homopterenhefe Alkohol bilden kann. Wäre dies der Fall, so läge folgendes vor: Völlig vegetarisch lebende Tiere stellen im eigenen Leibe für sich ein alkoholisches Gebräu her, ähnlich wie die Mücken, die nach Schaudinn in ihrem Saugmagen das eingesogene Blut vergären mit Hilfe von Hefen. Experimente mit reingezüchteter Apiculatus-Hefe (eine solche ist Pierantoni gelungen) wären ausschlaggebend. Es ergibt sich also ein neues weites Forschungsfeld auf dem Gebiete der Hefekunde. Matouschek (Wien).

Neuberg, C. und **Hildesheimer, A.,** Über zuckerfreie Hefegärungen. I. (Biochem. Ztschr. Bd. 31. 1911. p. 170.)

Verff. hatten früher nachgewiesen, daß bei Einwirkung von Hydroperoxyd und Eisensalzen auf Aceton Methylglyoxal entsteht. Daneben fand sich eine stark reduzierende Substanz, welche möglicherweise Dioxyaceton sein konnte, entstanden aus intermediär gebildetem Brenztraubenalkohol. Es wurden nun zur Klarstellung dieser Befunde verschiedene Substanzen mit drei Kohlenstoffatomen der Einwirkung der Hefe ausgesetzt. Brenztraubensäure liefert, als Salz verwendet, reichlich Kohlensäure. Methylalkohol konnte nicht nachgewiesen werden, die Brenztraubensäure aber war nach 48 Stunden fast vollständig verschwunden. Es sollen nun weitere Versuche mit Substanzen vorgenommen werden, welche in genetischer Beziehung zum Glyoxal stehen. Emmerling (Hermsdorf).

Harden, Arthur, Alcoholic Fermentation. London (Longmann, Green and Co.) 1911.

Harden gibt in dem 128 Seiten starken Buche über die alkoholische Gärung eine Zusammenstellung der seit Entdeckung der Zymase durch E. Buchner gemachten Fortschritte über das Gärungsferment und seine Wirksamkeit. Nach einer historischen Einleitung, die vom bekannten wenig abweicht, bespricht er die Zymase und ihre Eigenschaften, die Funktion der Phosphate bei der alkoholischen Gärung, das Co-ferment des Preßsaftes, die Wirkung einiger hemmender und beschleunigender Faktoren auf die Enzyme des Preßsaftes, die Nebenprodukte der alkoholischen Gärung, die chemischen Umsätze bei der alkoholischen Gärung und den Mechanismus der Gärung.

Die Auswahl des Stoffes entspricht, um es gleich vorweg zu sagen, nicht ganz den im Titel erweckten Hoffnungen. Man erwartet naturgemäß auch Angaben über die Bedingungen der Bildung der Zymase in der Hefe, die ganz übergangen wurden. Sicher aber stehen sie in näherem Zusammenhang mit dem im Buche ausgeführten als die eingehend behandelten Nebenprodukte der Hefegärung, die zum Teil nicht aus dem Zucker und durch andere Fermente als die Zymase entstehen. Ihre Wirkung, die von der Ernährung der Hefe noch nicht hat abgetrennt werden können, wird also behandelt, nicht aber die Wirkung der Ernährung der Hefe in irgendeiner anderen Richtung. Das ist willkürlich, zumal uns eine gute Zusammenstellung auch in den fehlenden Teilen sehr willkommen gewesen wäre. Daß die Frage des Zusammenhanges der alkoholischen Gärung mit dem Stoffwechsel der höheren Pflanzen und Tiere weggelassen wurde, scheint schon eher berechtigt und zwar deshalb, weil hier noch vieles kontrovers ist.

Sieht man von den genannten Einseitigkeiten ab, so ist das Buch lesenswert. Man fühlt, daß Verf. mitten im Stoff steht, den er ja durch eigene Untersuchungen sehr gefördert hat. Dementsprechend nehmen auch seine wichtigen Untersuchungen über die Rolle der Phosphate, die Beschleunigung der Gärung durch diese, die Umwandlung derselben im Gärprozeß und die

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Wirkungsweise des Co-fermentes der Zymase einen bedeutenden Teil des Buches ein. Die Phosphatfrage füllt auch einen nicht unbedeutenden Teil des 5. und des Schlußkapitels. Im 5. Kapitel, das die Hemmungs- und Beschleunigungsstoffe behandelt, sind eine Menge Tatsachen zusammengestellt, deren theoretische Erklärung noch sehr hypothetisch ist.

Nachdem Buchner die Theorie, daß Milchsäure das Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung sei, wieder aufgegeben hat, sind wir in bezug auf den Mechanismus des chemischen Umsatzes von Zucker bei diesem Prozeß sehr im unklaren. Ob es deshalb lohnend war, den hier in Frage kommenden Hypothesen ein durch Formeln illustriertes Kapitel zu widmen, ist diskutabel. Vielleicht wird die nahe Zukunft eine Klärung bringen, nachdem Neubauer gefunden hat, daß Brenztraubensäure $CH_3COCOOH$ durch Hefe zu Äthylalkohol unter Reduktion vergoren wird. Gerade für Botaniker, denen die rein chemischen Fragen der alkoholischen Gärung etwas fern liegen, wird das Buch eine nützliche Ergänzung sein.

H. Pringsheim (Charlottenburg).

Cantacuzène, J., Sur un spirochète thermophile des eaux de Dax. (Compt. rend. hebd. soc. Biol. T. 68. 1910. p. 75—77.)

In den heißen Quellen von Dax findet sich bei einer Temperatur von 52—56° zwischen Conferva-Rasen eine Spirochaete, die von Sp. plicatilis Ehrenb. etwas abweicht und vom Verf. Sp. Daxensis genannt wird.

W. Herter (Tegel).

Thöni, J., Über den Keimgehalt einer Probe von fehlerhaftem künstlichem Mineralwasser. (Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmitteluntersuch. u. Hyg. Bd. 1. 1910. p. 390.)

Die fragliche Probe Mineralwasser war klar und farblos. Beim Schütteln des Flascheninhalts konnten jedoch braune Flöckchen beobachtet werden. Nach dem Öffnen der Flasche war ein ausgesprochen muffiger Geruch, der sich jedoch ziemlich rasch verflüchtigte, bemerkbar. Der Keimgehalt betrug 2410 Keime pro ccm; davon gehörten 83 Proz. dem Bacterium coli an, während die übrigen aus Bacterium fluorescens liquefaciens und Penicillium glaucum bestanden.

Schneider-Orelli (Wädenswil).

Bosworth, A. W. and **Prucha, M. J.**, The fermentation of citric acid in milk. (The Journ. of Biol. Chem. Vol. 8. 1910. p. 479—482.)

Während des Sauerwerdens der Milch wird die darin enthaltene Zitronensäure in Essigsäure und Kohlensäure umgewandelt. Von den gewöhnlich in der Milch vorkommenden Bakterien vermag nur Bact. lactis aërogenes die Zitronensäure zu zersetzen, und zwar werden dabei aus einem Molekül Zitronensäure zwei Moleküle Essigsäure gebildet. Bei der Käsebereitung wird die in der Milch enthaltene Zitronensäure vollständig vergoren, bevor der Quark abgepreßt wird.

Wedemann (Groß-Lichterfelde).

Halberstadt, R., Über Idiosynkrasie der Säuglinge gegen Kuhmilch. (Arch. f. Kinderheilk. Bd. 55. 1911. p. 105.)

Bericht über 5 diesbezügliche Beobachtungen, sämtlich bei nicht ganz gesunden Säuglingen. H. deutet die Erscheinungen als anaphylaktische, ferner als nicht morbus sui generis, sondern als Symptome angeborener konstitutioneller Anomalie.

Trommsdorff (München).

Sassenhagen, Max, Über die biologischen Eigenschaften der Kolostral- und Mastitismilch. (Arch. f. Kinderheilk. Bd. 53. 1910. p. 281—332.)

Verf. konnte zunächst die von anderer Seite gefundene Tatsache bestätigen, daß im Kuh- und Ziegencolostrum reichlich hämolytisches Komplement vorhanden ist, und daß der Gehalt an diesen Stoffen ällmahlich nach der Geburt abnimmt. — Seine Prüfungen in bezug auf bakterizide Eigenschaften von Milchen ergaben folgendes: Die Erscheinung der Wachstumsbehinderung der in frisch entnommenen Milchproben an sich enthaltenen gewöhnlichen Milchbakterien war eine intensivere bei Colostral-, als bei gewöhnlicher Milch. Ebenso wirkte Colostralmilch gegenüber eingesäten Colibakterien stärker bakterizid als gewöhnliche Milch. — Verf. ist geneigt, diese stärkere Wirkung der Colostralmilch auf bakteriolytische Haptine zu beziehen, während er die Frage des Vorhandenseins solcher in gewöhnlicher Milch offen läßt.

Ebenso wie Colostralmilch verhielt sich — in bezug auf hämolytisches Komplement — Mastitismilch; auch war Verf. imstande, durch die Hämolyseprobe Erkrankungen einzelner Striche frühzeitig festzustellen. Vergleichende Untersuchungen an Mastitismilchen mittels der hämolytischen Probe und der vom Referenten angegebenen Leukocytenprobe zeigten, daß in jeder Milch die bei letzterer positiven Ausschlag gab, auch Komplement nachzuweisen war. In 3 von 41 Fällen war die Hämolyseprobe positiv, die Leukocytenprobe negativ, so daß nach Verf. die Hämolyseprobe neben der Leukocytenprobe als diagnostisches Hilfsmittel gute Dienste leisten dürfte. (Ref. möchte hierzu bemerken, daß der Hämolyseprobe eine praktische Bedeutung, wie der Leukocytenprobe wohl kaum zukommen dürfte; denn dazu ist sie zu kompliziert, — dann ist unbedingt noch der einfache mikroskopische Nachweis des Erregers (meist Streptokokken) im Sediment vorzuziehen — und dem scheinbaren Vorteil, daß sie in zuverlässigerer Weise, als die Leukocytenprobe verdächtige Fälle von Mastitis anzeigte, wird durch wiederholte Ausführung der Leukocytenprobe, — ein bei der Schnelligkeit der Ausführbarkeit dieser gar nicht in Betracht kommender Faktor —, wie sie ja bei Beständen, die der Kontrolle mittels dieser unterstehen, so wie so geübt wird, mehr als das Gegengewicht gehalten. Im übrigen gibt die Hämolyseprobe selbstverständlich ebenfalls nicht mehr, als den Verdacht auf Mastitis.)

Bestimmungen des Eiweißgehaltes von Colostral- und Mastitismilchen ergaben bei beiden eine Erhöhung des Albumin- wie des Globulingehaltes gegenüber Normalmilch. (Eine entsprechende Angabe bezüglich Mastitismilch findet sich bereits in der Arbeit von Rullmann und Referenten (Arch. f. Hyg. Bd. 59).)

Endlich prüfte Verf. die Reduktionskraft von Colostral- und Mastitismilchen gegenüber Methylenblau (nach Müller) und Schardingerschem Reagenz. Die einfache Reduktionskraft war gegenüber Normalmilch in Mastitismilchen sowie in Colostrum der ersten Tage erhöht. Schardingers Reagenz wurde von Mastitismilchen im allgemeinen entfärbt; doch gaben einige solcher Milchen verzögerte, einige überhaupt keine Schardinger-Reaktion. Colostralmilch gab die Schardingersche Reaktion im allgemeinen nicht; die Reaktion war aber positiv in der Rahmschicht von Colostrum, namentlich der letzten Colostralzeit. — Ebenso wie Colostralmilch verhielten sich Frauen- und Ziegenmilch.

Trommsdorff (München).

Schultze, A., Untersuchungen über den Infektionsmodus der Milch mit dem Bacterium syncyaneum bei spontanem Auftreten der blauen Milch und Versuche zur Behandlung des Milchfehlers. (Berlin. tierärztl. Wochenschr. Bd. 27. 1911. p. 90—95.)

In allen zur Beobachtung kommenden 6 Fällen (mit 8 Kühen) erfolgte die Infektion der Milch stets schon im Euter. Stets erwiesen sich alle 4 Viertel infiziert. Weder die Euter noch die frisch gewonnene Milch zeigten irgendwelche Abnormitäten. Gesunde Milch wurde in den betreffenden Aufbewahrungsräumen nicht blau bis auf 1 Fall, in dem nachweislich Fliegen als Bakterienträger fungierten.

Als wirksames Gegenmittel erwies sich eine 8 Tage lang fortgesetzte Desinfektion der Euter (Cysternen) mit 38° warmer 4-proz. Borsäure-Lösung (2mal täglich) oder ½-proz. Kreolin-Emulsion (1-mal täglich). Außerdem wurden Gefäße, Fußböden usw. mit heißer 2-proz. Sodalösung behandelt und die Aufbewahrungsräume ausgeschwefelt. Löhnis (Leipzig).

Bertrand, G., Observations à propos d'une note relative à l'action du ferment bulgare sur les matières protéiques. (Compt. rend. Ac. scienc. Paris. T. 151. 1910. p. 1161—1163.)

Verf. wendet sich gegen eine Mitteilung von Effront, nach welcher „das bulgarische Ferment sehr schnell die eiweißartigen Substanzen zerstöre, indem es ihnen den Stickstoff entzieht usw. und diesen in Form von Ammoniak ausscheidet“, während der Verf. und Weisweiller gefunden hatten, daß das Kaseïn vom bulgarischen Ferment wenig angegriffen wird. Der Verf. glaubt diesen Widerspruch damit erklären zu müssen, daß dem von Effront verwandten Ferment andere Mikroben beigemengt waren, auf welche die Verarbeitung des Kaseïns zurückzuführen sei.

Neger (Tharandt).

Effront, J., Sur le ferment bulgare. (Compt. rend. de l'Acad. d. scienc. Paris. T. 152. 1911. p. 463—465.)

In einer früheren Arbeit hatte Effront[1] angegeben, daß das „ferment bulgare“ das Kaseïn unter kräftiger Ammoniakbildung und Erzeugung reichlicher Mengen flüchtiger Fettsäuren vollständig zersetze, und danach geschlossen, daß die vorteilhafte Wirkung dieses Organismus im Darm (entgegen Metschnikoffs Annahme) nicht auf Milchsäurebildung, sondern auf seiner kräftig eiweißabbauenden Tätigkeit beruhe. Demgegenüber betonte G. Bertrand[2], daß Effronts Befunde wohl dem Verhalten anaërober Fäulnisbakterien, nicht aber demjenigen des „ferment bulgare“ entsprächen.

Nunmehr hat Effront vergleichsweise das „ferment bulgare“ Bertrands und mehrere Jaourt-Impfstoffe (Lactobacilline, Maya bulgare, Maya nutricia usw.) in Milch mit folgendem Resultat geprüft:

	Amid-Stickstoff %	Gesamt-Säure $n/_{10}$-Lauge pro 100 ccm	Flüchtige Säuren $n/_{10}$-Lauge pro 100 ccm
„ferment bulgare“ von Bertrand .	16,2	280	18
Künstliche Jaourt-Präparate . . .	71—87	78—110	55—88

---

[1] Effront, Compt. rend. Paris. T. 151. 1910. p. 1007—1009.

[2] Bertrand, l. c. p. 1161 f.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Präparate lösten die Milch zu einer gelben Flüssigkeit, während Bertrands „ferment" die Milch gallertig koaguliert.

Bakteriologische Prüfungen ergaben, daß Bertrands „ferment bulgare" in den medizinischen Präparaten fehlte, während das proteolytische, sporenbildende „ferment" stets vorhanden war. Die oben referierte Ansicht von der spezifischen Wirkung im Darm wird demgemäß aufrecht erhalten.

Löhnis (Leipzig).

Tangl, Fr. und **Weiser, St.,** Untersuchungen über die Veränderungen des Nährwertes des Futters beim Einsäuern und über die dabei auftretenden Verluste an Nährstoffen. (Landw. Versuchsstat. Bd. 74. 1911. p. 263—342.)

Die mit Luzerne, Zuckerrüben-Blättern und -Köpfen sowie mit Maisstroh angestellten Einsäuerungs-Versuche gelangten in größerem Maßstabe im Verein mit praktischen Landwirten zur Durchführung. Das Maisstroh wurde (nach amerikanischem Muster) ensiliert, die Luzerne in einer (300 dz. fassenden) Erdgrube, die Rübenblätter dagegen in mit starker Erddecke versehenen Feimen auf dem Felde aufbewahrt. Sowohl bei Luzerne wie bei Rübenblättern stieg die Temperatur in den ersten Tagen bis auf 50° C an; teilweise fand Verkohlung, an den Außenseiten aber Schimmelbildung statt. Die durch umfangreiche Versuche festgestellten Verluste an verdaulichen Nährstoffen waren demgemäß in diesen beiden Fällen sehr hoch, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

In %	Luzerne	Rübenblätter		Luzerne	Rübenblätter
Organische Substanz	— 53,0	— 54,9	Fett	— 59,9	— 100,0
Roh-Proteïn	— 53,7	— 57,4	Rohfaser	— 56,5	— 37,7
Rein-Eiweiß	— 75,6	— 52,8	Nfr. Extraktstoffe .	— 51,1	— 57,1
Amide	+ 32,2	— 63,6	Stärke-Werte . . .	— 59,0	— 50,8

Die Oxalsäure in den Rüben-Rückständen wurde zu 70,1 Proz. zersetzt. Die unverdaulichen Nährstoffe, vor allem das unverdauliche Reineiweiß, nahmen zu; danach wird berechnet, daß auf Mikroben-Substanz 4—8 und eventuell noch mehr Proz. der gesamten Futtermasse entfielen. Auf Grund der ungleichen Änderungen des Nährstoff-Vorrats in Luzerne und Rübenblättern wird geschlossen, „daß die Gärungsvorgänge der verschiedenen Futtermittel durchaus nicht die gleichen sind."

Das Ensilieren des Maisstrohes erwies sich (im Gegensatz zu Luzerne und Rübenblatt-Säuerung) als entschieden vorteilhaft. Die Verminderung der Nährstoffe blieb hier im ganzen gering, die Bekömmlichkeit wurde erhöht, namentlich nahmen die Tiere das Sauerfutter viel lieber als das trockene Maisstroh.

Löhnis (Leipzig).

Buchanan, R. E., Monascus purpureus in silage. (Mycologia. Bd. 2. 1910. p. 99ff.)

Der Pilz ward neben den gewöhnlichen Schimmelarten oft auf verdorbenen Futtergräsern gefunden. Die von Went aufgestellte Art ist für ganz Amerika neu. In Kultur genommen zeigte sie folgendes:

1) Rötliche Färbung des Mycels nach einigen Tagen auf Grasextraktagar; die Farbe geht später in dunkles Karmin über.

2) Auf Reismehl-Brei erschien das Mycel in orangener Färbung auf der ganzen Oberfläche.

Verf. konstatiert, daß 11 Pferde nach Genuß von Futter, das von diesem Pilz befallen war, zugrunde gingen. Dies ist recht auffallend und wohl noch nicht ganz aufgeklärt, wenn man bedenkt, daß Chinesen den von gleichem Pilze rot gefärbten Reis gern essen. In Glyzerinlösungen zeigte der Pilz Konidien und Perithecien reichlich. Matouschek (Wien).

Nußbaumer, Th., Beitrag zur Kenntnis der Honiggärung nebst Notizen über die chemische Zusammensetzung des Honigs. (Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- und Genußmittel. Bd. 20. 1910. p. 272.)

Den Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung bildete eine wegen Gärung beanstandete Probe von kanadischem Honig. Trotzdem gärende Honige nach dem Verf. nicht selten vorkommen, findet man in der Literatur darüber noch recht wenig. Es wurden von diesem Honig Platten mit Bierwürzegelatine angelegt, drei anscheinend verschiedene Kolonien abgeimpft und davon Einzellkulturen hergestellt. Zwei verschiedene Typen wurden dann nach ihrem mikroskopischen Aussehen und nach ihrem Verhalten auf verschiedenen Nährböden und gegenüber mehreren Zuckerarten näher untersucht. Besonderes Interesse bot der Umstand, daß beide Stämme deutlich Zygosporen bildeten, Stamm A zwar auf Gipsblöcken nur in spärlicher Zahl, zahlreicher dagegen in älteren Bierwürze-Gelatinekulturen, Stamm B viele in beiden Fällen.

Verf. verglich die beiden isolierten Hefen auch mit einer Kultur von Zygosaccharomyces Priorianus, einer Hefenart, die von Klöcker aus dem Leibe von Honigbienen isoliert worden war; es konnte aber im Wachstum und im Verhalten gegen Saccharose keine Übereinstimmung wahrgenommen werden. Verf. stellte sich weiterhin die Frage, ob diese Zygosaccharomyceten nur in fremden Honigen vorkommen, und ob es vielleicht möglich sei, an Hand dieser Organismen einheimische und importierte Honige zu unterscheiden. Zu diesem Zwecke untersuchte er 23 außereuropäische und 38 schweizerische Honige; bei den ersteren fanden sich Zygosaccharomyceten in 18 und bei den letzteren in 19 Proben. Es geht aus diesen Untersuchungen hervor, daß diese Hefearten recht verbreitet sind und daß man aus ihrer Abwesenheit oder ihrem Vorkommen in einem Honig keinen Anhaltspunkt dafür gewinnt, woher er stammt. Es mag noch beigefügt werden, daß eine gut ½-stündige Erwärmung auf 70° genügt, um diese Honighefen und deren Sporen abzutöten. Schneider-Orelli (Wädenswil).

Bitter, L., Untersuchungen über Fischwurst. (Hygien. Rundschau. 1911. p. 181—189.)

Über ein sehr rationelles Volksnahrungsmittel von hohem Nährwerte ersehen wir aus vorliegender Arbeit eingehende Mitteilungen. Nach Anführung der von autoritativen Stellen ausgeführten chemischen Analysen, folgen auch bakteriologische Untersuchungen, von denen einzelne Daten hier wiedergegeben seien. Es war zu ermitteln, ob das Räuchern bezw. nachheriges zehn Minuten langes Kochen die Fischwürste von eventuellen pathogenen oder Fäulnis-Keimen befreit, die von den verwendeten Fischen selbst herrühren oder bei Herstellung erst hineingelangt sein konnten. Zwecks dieses angestellte Keimermittelungen ganz frischer und verschieden alter Fischwürste ergaben bei frisch geräucherten Fischwürsten selten über 150 Keime in 1 ccm, einige Tage alte hatten dagegen zahllose, besonders in den

Randpartien. Zum Vergleiche untersuchte Verf. auch andere geräucherte Fischarten und fand z. B. auch bei ganz frisch geräucherten Bücklingen niemals Keimfreiheit. Aus den hierbei erzielten Ergebnissen schließt der Verf., daß bei dem nur kurze Zeit währenden Räuchern von Fischwürsten und Bücklingen (3—5 Stunden) nicht die zur völligen Keimabtötung erforderlichen Temperaturen erreicht werden und daß auch die Imprägnierung des genannten Nahrungsmittels mit den Rauchprodukten nicht ausreichend sei; auch die durch einen zehn Minuten langen Aufenthalt der Würste in siedendem Wasser erzeugte Temperatur genügt nicht, um die im Innern befindlichen Keime abzutöten.

Durch die in die Würste eingefügten Maximalthermometer wurden die bei verschiedener Kochdauer im Innern erzielten Hitzegrade ermittelt und so konnte es nicht überraschen, wenn erst nach 17 Minuten langem Sieden im Innern 100° C konstatiert wurden und bei der von der verkaufenden Firma als ausreichend bezeichneten Kochdauer von zehn Minuten keine Keimfreiheit zu ermöglichen ist; es sind daher die Fischwürste zur Abtötung aller Keime 25 Minuten im Sieden zu erhalten.

Da dieses neue Nährmittel wegen seiner Grätenlosigkeit und des Wohlgeschmackes bei niedrigem Preise zur Massenverpflegung sehr geeignet ist, so empfahl die betreffende Fabrik auch dem Preußischen Kriegsministerium die Würste als praktisch verwertbar, erhielt jedoch zur Antwort, „daß Fischfleisch erfahrungsgemäß leicht der Zersetzung unterliegt, wobei Gifte entstehen können, ohne daß die Fischwürste bemerkbare Änderungen im Aussehen und Geschmack aufweisen.“ Es war jedoch dieser ablehnenden Antwort beigefügt, daß ungünstige Erfahrungen mit den bei einigen Truppenteilen angestellten Versuchen nicht beobachtet wurden und daß nur die Möglichkeit einer Vergiftungsgefahr zu dem abgegebenen Urteile führe. Der Verf. führt gegen diesen vorsichtigen Ministerialerlaß an, daß bei sorgfältiger Zubereitung keine größere Gefahr vorliege als bei allen ähnlichen Nahrungsmitteln und daß ein 25 Minuten währendes Erhitzen bei + 100° C alle Bedenken zerstreue. Es kommen nur zwei Vergiftungsmöglichkeiten in Betracht, da Fischgifte im engeren Sinne auszuschließen sind. Das bekannte Ichtiotoxin der Muraeniden ist nicht hitzebeständig und auch ungekocht in den menschlichen Magen gebracht, unschädlich; das Gift von Trrachinus draco und ähnlichen Arten ist nur in der Haut und den Flossen, das Fleisch also ungiftig, auch eignen sich die Fische wegen ihrer Kleinheit gar nicht zur Bereitung von Fischwurst. Dann wurden noch einige andere Fische angeführt, welche allerdings Gifte enthalten, aber einerseits zur fabrikmäßigen Herstellung viel zu teuer sind und anderseits als nur in tropischen Gewässern vorkommend, für unseren deutschen Konsum nicht in Betracht kommen. Immerhin aber wäre es möglich, daß die zur Verarbeitung geeigneten Fische in verunreinigtem Wasser vielleicht Mikroorganismen aufgenommen haben, welche zur Gruppe der Enteritisbakterien gehören, die nach ungenügendem Kochen beim Genuß eine bakterielle Enteritis des Menschen hervorrufen oder selbst nach völlig ausreichendem Kochen durch die in den Fischen durch Bakterien bereits gebildeten hitzebeständigen Gifte zur Erkrankung führen können. Dann aber können auch in die gefangenen Fische Saprophyten aus der Botulinusgruppe eindringen und in der Fischwurst unter anaëroben Bedingungen Gifte bilden, deren schwer schädigende lebensgefährliche Krankheitserscheinungen schon häufig nach dem Genusse gesalzener und geräucherter Fische besonders in Rußland, seltener aber auch schon in Deutschland be-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

obachtet wurden. Jedoch ist von Anrep mit Sicherheit festgestellt, daß sich das Fischvergiftungstoxin ebenso wie das von Botulinus gebildete unter anaëroben Bedingungen entwickelt und wie dieses durch die Siedehitze zuverlässig zerstört wird. Zur weiteren Beruhigung wird noch angeführt, daß das Eindringen von Enteritisbakterien in den lebenden Fisch mit der weiteren Entfernung von der Küste im freien Meere gefangenen Seefische kaum mehr zu fürchten ist.

Wie aus der angegebenen Literatur ersichtlich gemacht wird, ist über durch Fische hervorgerufene Fleischvergiftung in der Zeit von 1898—1909 kein Fall bekannt geworden. Ferner erfahren wir noch, daß bei den eingangs besprochenen Keimgehaltsbestimmungen auch jedesmal auf Drigalski-agar ausgesät wurde, um nach den nur den Fleischvergiftern ähnlichen Kolonien zu fahnden, aber niemals wurden hier die verdächtig blau wachsenden Kolonien gefunden.

Aus den eingehenden Mitteilungen ergibt sich, daß eine Vergiftung durch Botulinustoxin oder Fischgift nach einem 25 Minuten währenden Kochen wegen der Hitzeunbeständigkeit der Gifte nicht zu befürchten ist, da dann das Innere der Wurst etwa acht Minuten lang auf 100° C erhitzt worden ist und der Genuß danach als völlig gefahrlos zu bezeichnen ist.

Rullmann (München).

Ramann, E., Bodenkunde. 3. umgearb. u. verbess. Aufl. XV + 619 pp. m. 63 Textabb. u. 2 Taf. Berlin [Jul. Springer] 1911.

Die „Umarbeitungen" und „Verbesserungen", die der dritten Auflage von Ramanns „Bodenkunde" zuteil wurden, sind so vielseitig und durchgreifend, daß das Buch im Vergleich zu der vor 5 Jahren erschienenen zweiten Auflage ein vollständig anderes Gesicht erhalten hat. Es heißt u. a. im Vorwort: „Bereits ein flüchtiger Hinblick zeigt, daß aus der zweiten Auflage nur wenige Seiten unverändert übernommen sind. Die Umarbeitung war notwendig, um die Fortschritte der physikalischen Chemie, besonders der Kolloidchemie für die Bodenkunde nutzbar zu machen und sie mit den neuen Errungenschaften der Wissenschaft in Einklang zu bringen. — Kaum weniger eingreifend gestaltet sich der Einfluß der Biologie und Bakteriologie, so daß die Schwierigkeit bestand, nicht nur ein, sondern mehrere voneinander unabhängige Gebiete des Wissens zu berücksichtigen und zu verwerten. . . . . Die „Biologie der Bodens" ist hier zum ersten Male selbständig bearbeitet. Es ist ein neuer Zweig der Bodenkunde, der reiche Früchte verspricht."

Das Werk ist in sechs Hauptabschnitte geteilt: 1) Bodenbildung (p. 8 bis 238), 2) Chemie der Böden (p. 239—281), 3) Physik des Bodens (p. 282—408), 4) Biologie des Bodens (p. 409—500), 5) Lagerung, Ausformung und Ortslage der Böden (p. 501—520), 6) Einteilung der Böden (p. 521—613).

Dem Bakteriologen bringt das Buch die mannigfaltigsten Anregungen und manche wertvolle Aufschlüsse. Abgesehen von dem speziell biologischen, vierten Abschnitt gilt dies namentlich für die größere Hälfte des ersten Abschnittes, in der „Humus und Humusbildung" (auf reichlich 100 Seiten) behandelt sind. Doch auch die anderen Teile enthalten nicht wenig Beachtenswertes. So interessieren im zweiten Abschnitte besonders die Schilderungen der verschiedenartigen Umsetzungen im Boden, im dritten die Entstehung und Bedeutung der Krümelstruktur, sowie das Verhalten des Bodens zu Wasser, Luft und Wärme, im letzten die Besprechung der klimatischen Bodenbildungen. In bezug auf die Biologie des Bodens heißt es u. a.: „Je weiter die Forschung fortschreitet, umso mehr werden die biologischen Einflüsse als

Faktoren der Umwandlung der oberen Bodenschichten erkannt werden, und die Biologie des Bodens wird nicht nur für den Menschen der wichtigste, sondern auch allgemein der mannigfaltigste und umfassendste Teil der Bodenkunde werden.“ Der (angebliche) „Bakterienkult“[1]) hat also hier noch kein Unheil gestiftet und diese „Bodenkunde“ beschränkt sich zum Glück nicht auf einen selbstgenügsamen Zahlen- und Formelkult.

Mag auch dem Leser an der einen oder der anderen Stelle der Wunsch kommen, daß dieser oder jener Gegenstand etwas schärfer hätte zusammengefaßt, mitunter auch eine nicht mit verwertete Einzelheit hätte berücksichtigt werden können, so kann doch dadurch die Freude an der vorliegenden Leistung keine Beeinträchtigung erfahren. Uneingeschränkt ist zuzugeben, daß es dem Verf. voll gelungen ist, sein Ziel zu erreichen, das er im Vorwort zur zweiten Auflage mit folgenden Worten charakterisierte: „Der Gedanke, der dem Verf. bei Behandlung des Gegenstandes vorschwebte, war, das bisher bekannte Wissen vom Boden unter leitenden Gesichtspunkten zu sammeln. Noch wichtiger erschien es, zu zeigen, daß man die Erde als einen großen Organismus betrachten kann; die Umbildungen ihrer obersten anorganischen Schichten sind ebenso durch das herrschende Klima bedingt, wie das organische Leben. Einer einheitlichen Auffassung kommt man aber erst näher, wenn man beide zueinander in Beziehung bringt. Stehen wir auch erst ganz im Anfange der Erkenntnis, so treten doch schon große Züge hervor, und lassen ahnen, welchen Charakter dereinst die „Biologie der Erdoberfläche“ tragen wird.“

Eben diese in des Wortes wahrer Bedeutung weltumspannenden, leitenden Ideen sind es, welche die Lektüre des Buches überaus anregend machen. Hoffentlich läßt die angekündigte Fortsetzung des Werkes (in Gestalt einer „angewandten Bodenkunde“) nicht mehr allzu lange auf sich warten.

Löhnis (Leipzig).

Remlinger, P. et **Nouri, O.,** Les microbes pathogènes du sol peuvent-ils être entrainés à la surface des végétaux? (Compt. rend. hebd. Soc. Biol. T. 68. 1910. p. 105—107.)

In einer ersten Reihe von Experimenten legten die Verff. Radieschensamen, Kartoffeln, Bohnen und Erbsen in die Erde und begossen diese dann mit Wasser, welches Bacillus prodigiosus, Typhus- und Milzbrandbazillen, sowie Choleravibrionen enthielt. Als die Pflanzen 2—20 cm Höhe erreicht hatten, wurde auf Meerschweinchenhaut und künstlichen Nährböden geprüft, welche der Bakterien von den Stengeln und Blättern der Pflanzen emporgehoben worden waren. Es wurde nur einmal (bei 10 Inokulationen) B. prodigiosus gefunden.

In der zweiten, exakter ausgeführten Versuchsreihe fanden sich an Blättern und Stengeln von ähnlich behandelten Weizen- und Radieschenpflänzchen 2mal Milzbrandbazillus (8 Inokulationen) und 4mal B. prodigiosus (10 Inokulationen).

Im dritten Falle waren Erbsen- und Bohnensamen direkt mit denselben Bakterien infiziert und in 5 cm Tiefe gelegt worden. Es wurden auch in diesem Falle B. prodigiosus (2mal bei 6 Inokulationen) und Milzbrand (1mal bei 6 Inokulationen) auf den Blättern angetroffen.

Schließlich prüften die Verff. die Lebensdauer der genannten Bakterienspezies auf denselben Pflanzen und fanden B. prodigiosus nach 30 Tagen, Milzbrandbakterien nach 25 Tagen lebend und virulent.

---

[1]) Vgl. **Mitscherlich**, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 26. 1910. p. 513.

Typhusbazillen und Choleravibrionen konnten in keinem Falle entdeckt werden; in der letzten Versuchsreihe waren sie bereits bei der ersten Prüfung (nach wenigen Tagen) verschwunden. Herter (Tegel).

Lipmann, C. B., On the lack of antagonism between calcium versus magnesium and also between calcium versus sodium. (Botan. Gazette. Bd. 49. 1910. p. 41—50.)

Bezüglich der Ammonifikation bei Bacillus subtilis herrscht kein Antagonismus zwischen Ca und Mg. Eine Kombination von diese Elemente besitzenden Salzen wirkt mehr toxisch als $MgCl_2$ allein. Es existiert aber auch kein Antagonismus zwischen Ca und Na; eine Kombination von Salzen dieser Elemente aber wirkt giftiger als NaCl allein. Dieses Betragen des B. subtilis findet kein Analogon bei den Pflanzen und ist selten bei den Tieren zu bemerken. Matouschek (Wien).

Pfeiffer und **Blanck,** Die Kalkfeindlichkeit der Lupine, sowie Bemerkungen über das Verhalten auch einiger anderer Pflanzen alkalisch bezw. sauer reagierenden Nährflüssigkeiten gegenüber. (Mitt. d. landw. Inst. Breslau. Bd. 6. 1911. p. 273.)

Nach einer Besprechung der bisherigen Beobachtungen und Anschauungen über die Kalkfeindlichkeit der Lupine schildern die Verff. ihre eigenen mit der gelben Lupine ausgeführten Versuche. Sie sind der Ansicht, daß die Kalkfeindlichkeit der Lupine auf zwei Ursachen zurückgeführt werden kann, und zwar entweder auf Schädigungen in der Entwicklung durch eine überreiche Kalkaufnahme bei Anwesenheit größerer Kalkmengen, also auf eine allgemeine Kalkwirkung, oder auf spezifische Wirkungen vorhandener Karbonate alkalischer Erden, also auf Vorgänge, welche die Verff. kurzweg mit Karbonatwirkung bezeichnen wollen. An zahlreichen bisher bekannt gegebenen Fällen führen die Verff. den Nachweis, daß es sich bei den beobachteten Kalkschädigungen für gewöhnlich um eine spezifische Wirkung von Karbonaten gehandelt haben dürfte. Aus ihren eigenen Versuchen ergab sich die überaus große Empfindlichkeit der gelben Lupine gegen kohlensaure Salze wie überhaupt gegen alle die Bodenlösungen alkalisch machenden Stoffe.

Es werden die Ergebnisse von Gefäßversuchen mitgeteilt, bei welchen gelbe Lupinen sowohl ohne jegliche Kalk- und Stickstoffdüngung, wie auch mit Beigaben von Stickstoff (Ammoniumsulfat und Natriumnitrat) und Kalk in verschiedener Form (Karbonat, Phosphat, Sulfat, Silikat) zum Anbau gelangten. Als bemerkenswertestes Resultat ergab sich eine sehr große Empfindlichkeit der Lupine gegen alkalisch reagierende Nährmedien. So traten starke Wachstumsschädigungen ein bei gleichzeitiger Düngung mit Ammoniumsulfat und Calciumkarbonat (wegen des sich bildenden Ammoniumkarbonats bezw. Ammoniaks,) bei Düngung mit dem physiologisch alkalischen Natriumnitrat, besonders aber bei Zugaben von Calciumsilikat, dessen überaus schädliche Wirkung von den Verff. ebenfalls auf die alkalische Reaktion zurückgeführt wird, welche das benutzte Präparat der Bodenlösung erteilte. „Während eine Kalidüngung in Form von $KHSO_4$ verhältnismäßig hohe Ernteerträge lieferte, sanken diese bei Verwendung von K_2CO_3 schließlich im Durchschnitt um 50 Proz. In dem mit Zitronensäure angesäuerten Sande erwies sich die Lupine, umgekehrt wie der als Vergleichsobjekt dienende Senf, nicht als säureempfindlich, während in dem mit K_2CO_3 versetzten Sande der Senf weit besser als die Lupine zu gedeihen vermochte.

Es scheint demnach, daß eine allgemeine Kalkwirkung für die beobachteten Schädigungen weniger in Betracht kommt als vielmehr eine reine Karbonatwirkung. Immerhin weisen die Verff. noch auf manche Unsicherheiten und Widersprüche hin, welche es wahrscheinlich machen, daß zuweilen noch andere Faktoren beim Zustandekommen der interessierenden Erscheinungen mitwirken.

Zusammenfassend gelangen die Verff. zu der Folgerung, „daß die Lupine unzweifelhaft besonders alkaliempfindlich ist, was für eine schädliche Wirkung der Säurebindung spricht, und daß daher auch die Kalkempfindlichkeit, wenigstens zum Teil, auf Neutralisationsvorgänge der Wurzelsäuren durch Calciumkarbonat zurückgeführt werden muß. Wir nehmen ferner an, daß es sich hierbei nicht nur um eine indirekte Wirkung, eine Verminderung des Wurzelaufschließungsvermögens handelt, sondern daß die Lupine auch direkt von einem selbst sehr schwach alkalisch reagierenden Nährmedium geschädigt wird. Die Lupine hat sich Bodenarten angepaßt, in denen sie ihre Säurewirkung, die ihr vielen anderen Pflanzen gegenüber eine Vorzugsstellung einräumt, frei zu entfalten vermag. Jedes Hindernis, auf das sie in dieser Beziehung stößt, wird ihr verhängnisvoll, und dies prägt sich auch in ihrer Kalkfeindlichkeit aus.“

Bei einer weiteren Versuchsreihe wurden zum Vergleich Kartoffeln und Rüben auf ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Reaktionen der Bodenflüssigkeit geprüft. Kali wurde teils als $KHSO_4$ teils als K_2CO_3 und teils in Form wechselnder Mischungen zugeführt, so daß die Reaktion der Differenzdüngung mehr oder weniger sauer, bezw. schwach oder stark alkalisch war. Diese verschiedene Reaktion der Nährlösung blieb jedoch wirkungslos, es waren demnach typische Verschiedenheiten im Verhalten dieser Pflanzen und der Lupinen hervorgetreten.

Die gelbe Lupine hat sich als ausgesprochen alkalifeindlich erwiesen und hierauf ist in erster Linie auch ihre Kalkfeindlichkeit zurückzuführen.

Vogel (Bromberg.)

Kalantarian, P., Bakteriologische Untersuchungen über Tschernosem. [Diss. phil.] Leipzig 1911.

In der Einleitung wird das wichtigste aus der Literatur über Entstehung und Beschaffenheit des Tschernosem mitgeteilt. Die eigenen Untersuchungen erstreckten sich auf Feststellung der Keimzahlen, der Kohlensäureproduktion und des katalytischen Verhaltens mehrerer Schwarzerdeproben sowie auf vergleichende Untersuchungen über die Intensität der wichtigsten Stickstoffumsetzungen in Nährlösungen, die mit den betreffenden Bodenproben geimpft wurden. Außerdem wurden die an den Umsetzungen vorherrschend beteiligten Organismen isoliert.

Geprüft wurden sechs Tschernosem-Proben (aus den Gouvernements Podolien, Taurien, Kiew und Charkow), ein humusreicher Löß von Kischinew sowie (zum Vergleich) eine humose, fruchtbare Gartenerde von Leipzig. Der Stickstoffgehalt belief sich in den Schwarzerden auf 0,238—0,357 Proz., der Humusgehalt auf 7—9 Proz.; sämtliche Bodenteile waren kleiner als 1 mm, sie bestanden vorwiegend aus Feinsand. Die Keimzahlen bewegten sich bei den Schwarzerden ebenso wie bei der Gartenerde meist zwischen 50 und

80 Millionen pro Gramm, in der kischinewer Erde stiegen sie bis 182 Millionen. Die höchsten Werte wurden auf Bodenextrakt-Agar und auf Heyden-Agar erhalten; das von H. Fischer angegebene künstliche Agar bewährte sich nicht besser als Fleischgelatine. Auf die Schimmelpilze entfielen bis zu 8 Millionen pro Gramm.

Die im Anschluß an ältere Versuche von Petersen angestellten Ermittlungen über Kohlensäureproduktion ergaben im Gegensatz zu den Befunden jenes Autors auch für Schwarzerde eine deutlich fördernde Einwirkung erhöhter Temperatur. Die relative Schwerzersetzlichkeit des Tschernosem-Humus wurde bestätigt. Zwischen Keimzahl und Kohlensäureproduktion war kein Parallelismus erkennbar.

Sehr eigenartig verhielten sich sämtliche Schwarzerdeproben bei der Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd. Während 5 g der Leipziger Gartenerde in ½ Stunde 57 ccm Sauerstoff entwickelten, lieferten die Schwarzerden 330—455 ccm. Quantität und Qualität der vorhandenen Humusstoffe erwiesen sich als von bestimmendem Einfluß; die katalytische Wirkung der Erdorganismen trat demgegenüber in den Hintergrund.

Die Ammoniakbildung aus Pepton, Hornmehl und Harnstoff war im allgemeinen in den mit Schwarzerde geimpften Lösungen relativ gering. Besonders bemerkenswert ist, daß Tschernosem fast durchgängig in eiweißfreien Harnstofflösungen mehr Ammoniak entstehen ließ als in Harnstoffbouillon. Die Nitrifikation der Ammonsulfat-Lösung verlief unter der Einwirkung der Schwarzerden lebhafter als bei den humusärmeren Vergleichsproben, dagegen erwies sich der Tschernosem-Humusstickstoff relativ schwer nitrifizierbar. Die Denitrifikation in Salpeter-Traubenzucker-Bodenextrakt war ebenfalls bei der Impfung mit Schwarzerde am lebhaftesten. Dagegen war die Entwicklung der Stickstoffassimilanten in Mannitlösung relativ schwach; die Schwarzerden lieferten sämtlich keine Azotobaktervegetation, statt dessen trat Buttersäuregärung und lebhaftes Schimmelpilzwachstum hervor.

Die Isolierungen ergaben im allgemeinen das auch sonst bei den betreffenden Umsetzungen erhaltene Bild. Bemerkenswert erscheint, daß aus den mit Schwarzerde geimpften Harnstofflösungen ausschließlich Proteus-Varietäten erwuchsen. Die Mannitlösung lieferte einige ziemlich kräftig stickstoffixierende Fluoreszensstämme, bei denen bisher wohl nur J. G. Lipmann eine Befähigung zur Stickstoffbindung gefunden hatte. Im ganzen erwiesen sich die isolierten Stämme recht wirksam; in 3 Wochen wurden pro 100 ccm 1-proz. Mannit-Bodenextrakt (+ ½ g Kreide + 1 g sterilisierte Erde) folgende Stickstoffzunahmen erzielt:

Bact. fluorescens	3,33—3,65 mg
„ radiobacter	3,33—5,04 „
„ chrysogloea	3,47—3,76 „

Löhnis (Leipzig).

Kaserer, H., Zur Kenntnis des Mineralstoffbedarfs von Azotobacter. I. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswes. in Österreich. Bd. 14. 1911. p. 97—123.)

Die zuerst (1910) in den „Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft“ publizierten¹), interessanten Beobachtungen über den Mineralstoffbedarf speziell der stickstoffixierenden Bakterien (namentlich an Aluminium, Eisen usw.) werden in erweiterter Fassung besprochen. Von Azotobacter wurden nur dann normale, große Formen erhalten, wenn Aluminium und

---

¹) Vgl. Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. p. 268 und Bd. 29. p. 232.

Eisen in zusagender Form vorhanden waren; in diesem Falle wuchsen auch die Reinkulturen in Gestalt dichter, trockener Häute auf der Nährlösung. Mangel an Eisen und Aluminium bedingte das Auftreten von Kokkenformen; Überschuß an Eisen gab lange, bewegliche Formen, Manganmangel ließ torulaähnliche Gestalten hervortreten.

Die Stickstoffbindung wurde auch bei anderen Bakterien durch Vorhandensein von Silikophosphaten in der Nährlösung entschieden gefördert; so betrug der Stickstoffgewinn pro g Dextrose:

Bei Knöllchenbakterien von Trifolium pratense	1,30—2,75 mg
„ einem Danicus-ähnlichen Organismus aus der Mesentericus-Gruppe	1,30 „
„ Bact. radiobacter	1,30—1,45 „

Löhnis (Leipzig).

Otto und **Kooper,** Untersuchungen über Stickstoffassimilation in den Laubblättern. (Landw. Jahrb. Bd. 39. 1910. p. 999.)

Verff. beschäftigten sich mit der viel umstrittenen und wichtigen Frage, inwieweit die grünen Blätter der höheren Pflanzen an der Stickstoffassimilation beteiligt sind.

Die mit Blättern von Aesculus Hippocastanum während eines Sommers ausgeführten Versuche ergaben zunächst, daß der Stickstoffgehalt der Blätter während der Vegetationsperiode vom Frühjahr bis Herbst abnahm, und daß die den Tag über im Wasser gestandenen und dem Lichte ausgesetzten Blätter am Abend stets einen niedrigeren Stickstoffgehalt zeigten als die Morgenblätter. Da in dem destillierten Wasser, in welchem die Blätter tagsüber standen, weder Ammoniak noch Nitrat nachweisbar waren, so dürfte jedoch eine nur scheinbare Abnahme des Stickstoffgehaltes infolge Zunahme des Kohlehydratgehaltes stattgefunden haben.

Da aber immerhin eine bemerkenswerte Abnahme des Stickstoffgehaltes der Kastanienblätter am Abend nachgewiesen wurde, so kann von einer Stickstoffassimilation durch die Blätter kaum die Rede sein, und die Verff. gelangen zu dem Schlusse, daß die Nichtleguminosen an und für sich nicht imstande sind, sich den freien Luftstickstoff dienstbar zu machen.

Vogel (Bromberg).

Berthelot, D. et Gaudechon, H., La nitrification par les rayons ultraviolets. (Compt. rend. hebd. de l'Acad. d. scienc. Paris. T. 152. 1911. p. 522—524.)

Ultraviolette Strahlen oxydieren bei gewöhnlicher Temperatur Ammoniaksalze bis zur Nitritstufe. Organische Stickstoffverbindungen (Harnstoff, verschiedene Amine, Guanidin, Acetamid u. a.) werden ebenfalls bis zu Nitrit nitrifiziert, stets tritt aber wie bei Mikroorganismenwirkung intermediär Ammoniak auf.

Nitrate werden durch die ultravioletten Strahlen unter Sauerstoffentbindung zu Nitriten reduziert. Aus Ammonnitrat wird gleichzeitig Stickstoff in Freiheit gesetzt. Fast konzentrierte Ammonnitrit-Lösung wurde unter Entwicklung reinen Stickstoffs zersetzt, dagegen blieb Kaliumnitrit intakt.

Löhnis (Leipzig).

Nowacki, A., Zur Stickstoffrage. (Deutsche landw. Presse. Bd. 38. 1911. p. 166 f.).

Bei mehrjährigen Düngungsversuchen lieferten Wiesen (mit reinem Grasbestand, ohne Klee) in den ersten Jahren auf den mit Salpeter, Phosphorsäure und Kali gedüngten Parzellen erheblich höhere Erträge als auf den nur mit Kali-Phosphat gedüngten Teilstücken. Dagegen waren im 4.—6. Versuchsjahre die Ernten gleich. Von Düggeli im 7. Versuchsjahre ausgeführte, bakteriologische Untersuchungen ergaben für die nicht mit Stickstoff gedüngten Parzellen 10—20-mal soviel Azotobacter und 10—100-mal soviel anaërobe Buttersäurebakterien, als auf den Salpeter-Teilstücken gefunden wurden. Der durch Bakterien, besonders durch Amylobacter fixierte Stickstoff ist demnach hier zu deutlicher Wirkung gelangt, wenn auch naturgemäß vom betriebswirtschaftlichen Standpunkte aus, namentlich bei relativ kurzfristigem Kunstwiesenbau Stickstoffzufuhr in Form von Salpeter- oder Gülledüngung meist vorteilhafter erscheinen wird. Löhnis (Leipzig).

Teichinger, Alfr., Über Bodenimpfung. (Monatsh. f. Landw. Bd. 4. 1911. p. 78—81.)

Verf. hat mit den Bakterienpräparaten „Multicreszenz" und „Azogen" Impfversuche an Leguminosen (Trifolium pratense sativum und Trifolium repens) angestellt. Es wurden bei einer Versuchsreihe die Samen geimpft und bei der anderen geimpfte Erde zu Tr. repens gegeben. Das Resultat war sehr schlecht. Geringe Erfolge zeigten sich nur bei Samenimpfung. Verf. hält es für verfrüht, schon jetzt, wo der Wert der Impfung noch sehr strittig und kostspielig ist, den Landwirten die Methode anzuempfehlen. K. Müller (Augustenberg).

Golte, Impfversuche mit Nitragin. (Illustr. landw. Ztg. 1910. No. 94.)

Verf. führte auf Freilandparzellen Impfversuche mit Nitragin aus zu Ackerbohnen, Erbsen, Luzerne und Rotklee. Der Boden des zu den Versuchen dienenden Feldes war ein mittelschwerer, tiefgründiger Lehm diluvialen Ursprungs mit sehr geringem Kalkgehalt. Alle Versuchsparzellen wurden daher gekalkt, zu Bohnen und Erbsen war außerdem mit Stallmist gedüngt worden. Das Wetter war recht ungünstig; durch heftige Gewitterregen, die sich mehrfach wiederholten, erfuhr der Boden eine starke Zuschlämmung und Verkrustung.

Die Nitraginimpfung war von sehr gutem in die Augen fallenden Erfolg bei Luzerne, welche auf den geimpften Flächen einen dichten, guten Bestand aufwies, während sie ohne Impfung nur kümmerlich entwickelt war. Auch bei Rotklee ließ sich ein geringer Unterschied zugunsten der Nitraginimpfung feststellen, während bei Erbsen und Bohnen, wohl hauptsächlich wegen der verabreichten Stallmistdüngung, keine Erfolge des Nitragins zu konstatieren waren. Vogel (Bromberg).

Inhalt.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Oberinstitut für Brauerei in Gent.

van Laer, Henri, Neue Untersuchungen über Schnelligkeit der Saccharifikation der Stärke, p. 433.

Entomolog. Institut in Kapstadt.

Bericht der Regierungsentomologen für das Jahr 1909, p. 434.

Zusammenfassende Übersichten.

Lind, J., Neuere Erfahrungen über Winterbespritzung der Gartenpflanzen in Dänemark, p. 463.

Riehm, E., Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge, p. 465.

Referate.

Bach, A., Zur Kenntnis der Reduktionsfermente. I. Mitteilung, Über das Schardinger-Enzym [Perhydridase], p. 494.

Berthelot, D. et **Gandechon, H.**, La nitrification par les rayons ultraviolets, p. 510.
Bertrand, G., Observations à propos d'une note relative à l'action du ferment bulgare sur les matières protéiques, p. 501.
Bitter, L., Untersuchungen über Fischwurst, p. 503.
Bosworth, A. W. and **Prucha, M. J.**, The fermentation of citric acid in milk, p. 499.
Buchanan, R. E., Monascus purpureus in silage, p. 502.
Cantacuzène, J., Sur un spirochète thermophile des eaux de Dax, p. 499.
Dunbar, Clark Ernest, The Plant Oxidases, p. 496.
Effront, J., Sur le ferment bulgare, p. 501.
Euler, H. und **Kuttberg, S.**,, Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme, p. 493.
Framis, A. und **Ledebt**, Productions d'acides volatils par divers microbes cultivés sur des acides monamines, p. 493.
Gonnermann, M., Mohn-Enzym, p. 495.
Goite, Impfversuche mit Nitragin, p. 511.
Halberstadt, R., Über Idiosynkrasie der Säuglinge gegen Kuhmilch, p. 499.
Harden, Arthur, Alcoholic Fermentation, p. 498.
Höflich, C., Die Bedeutung der Bakterien im Haushalte der Natur und speziell im Boden, p. 492.
Kalantarian, P., Bakteriologische Untersuchungen über Tschernosem, p. 508.
Kaserer, H., Zur Kenntnis des Mineralstoffbedarfs von Azotobacter. I, p. 509.
Lindner, P., Ein neuer Einblick in die Bedeutung der Hefeorganismen im Rahmen des Naturganzen, p. 497.
Lipmann, C. B., On the lack of antagonism between calcium versus magnesium and also between calcium versus sodium, p. 507.
Münster, F., Über Enzyme, p. 493.
Neuberg, C. und **Hildesheimer, A.**, Über zuckerfreie Hefegärungen. I., p. 498.
Nowacki, A., Zur Stickstoffrage, p. 510.
Nußbaumer, Th., Beitrag zur Kenntnis der Honiggärung nebst Notizen über die chemische Zusammensetzung des Honigs, p. 503.
Ohta, Kohstri, Über die fettzehrenden Wirkungen der Schimmelpilze nebst dem Verhalten des Organfettes gegen Fäulnis, p. 493.
Otto und **Kooper**, Untersuchungen über Stickstoffassimilation in den Laubblättern, p. 510.
Pfeiffer und **Blanck**, Die Kalkfeindlichkeit der Lupine, sowie Bemerkungen über das Verhalten auch einiger anderer Pflanzen alkalisch bezw. sauer reagierenden Nährflüssigkeiten gegenüber, p. 507.
Ramann, E., Bodenkunde, p. 505.
Remlinger, P. et **O. Nouri**, Les microbes pathogènes du sol peuvent-ils être entrainés à la surface des végétaux? p. 506.
Sassenhagen, Max, Über die biologischen Eigenschaften der Kolostral- und Mastitismilch, p. 500.
Schlicht, A., Stärke, deren Verzuckerung und über Enzymwirkungen, p. 494.
Schliemann, W., Über die Cellobiose und die Acetylose der Zellulose, p. 496.
Schultze, A., Untersuchungen über den Infektionsmodus der Milch mit dem Bacterium syncyaneum bei spontanem Auftreten der blauen Milch und Versuche zur Behandlung des Milchfehlers, p. 501.
Schulze, E., Studien über die Proteïnbildung in reifenden Pflanzensamen. II, p. 496.
Sigmund, W., Über ein äskulinspaltendes Enzym und über ein fettspaltendes Enzym in Aesculus Hippocastanum L., p. 495.
Tangl, Fr. und **Weiser, St.**, Untersuchungen über die Veränderungen des Nährwertes des Futters beim Einsäuern und über die dabei auftretenden Verluste an Nährstoffen, p. 502.
Teichinger, Alfr., Über Bodenimpfung, p. 511.
Thöni, J., Über den Keimgehalt einer Probe von fehlerhaftem künstlichen Mineralwasser, p. 499.
Zaleski, W., Zum Studium der Atmungsenzyme der Pflanzen, p. 495.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 17. Juni 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 21|24.
Ausgegeben am 24. Juli 1911.

Nachdruck verboten.

The direct Assimilation of inorganic and organic Forms of Nitrogen by higher Plants.

[Rothamsted Experiment Station. Lawes Agricultural Trust, Harpenden.]
By Dr. **H. B. Hutchinson** and Dr. **N. H. J. Miller.**

Mit 2 Taf. u. 2 Figg. i. Text.

In the earliest experiments on the assimilation of combined nitrogen the substances employed were, in addition to nitrates and ammonium salts, such organic compounds as occur in animal excrementitious matters and refuse, or are produced in their decomposition — urea, hippuric acid, trimethylamine, creatine, etc. Later on, when it became evident that any nitrogenous compound applied to the soil will, sooner or later, be converted into nitrates, and so become available for plants, whether originally so or not, the question still retained its interest although from a different point of view. If it can be shown that from certain types of nitrogen compounds plants can directly obtain all the nitrogen they require, and that of such types some are more favourable than others, the results cannot fail to throw some light on the synthetical processes in plants. It must however be borne in mind that the substances supplied may undergo changes within the roots, or at the surface of the roots, and not reach the assimilating organs in their original forms.

In this connexion we would call attention to an important paper recently published by T. Takeuchi[1]) who showed the presence of urease in several seeds. In experiments with urea and several other compounds it was found that the powdered seeds readily convert urea into ammonia and that biuret is slightly attacked, whilst the following compounds gave negative results: guanidine, arginine, benzamide, allantoin, leucine, alanine, tyrosine, creatine, histidine, guanine, glycine, uric and hippuric acids. The enzyme was found to be present in Glycine hispida, Phaseolus vulgaris, oats, paddy rice and buckwheat, but not in barley, upland rice, rye, maize, rape and radish.

Further experiments in this direction seem very desirable as it is conceivable that the ability of a plant to utilise an organic nitrogen compound may depend on the presence of an enzyme capable of converting it into ammonia or perhaps some other less complex form.

The question possesses additional interest in the case of leguminous plants, since whilst non-leguminous plants, growing under normal conditions, take up most of their nitrogen in the form of nitrates, we have no knowledge of the forms of nitrogen appropriated by leguminous plants from their root nodules. The contents of nodules have received very little attention beyond the fairly numerous estimations of total nitrogen and some of ash constituents. As regards the form of nitrogen they contain Stoklasa has found asparagine, Loew and Aso [1]) sometimes found nitrites, whilst quite recently Sana [2]) has isolated l. asparagine and glycine from the soluble constituents of bean nodules.

---

[1]) Takeuchi, T., On the occurence of urease in higher plants. (Journ. Coll. Agric. Tokio. I. 1909. p. 1—14.)

In 1890, Loew [3]) showed that platinum black in presence of alkali produces ammonium nitrite from nitrogen and water, and suggested that assimilation of free nitrogen is accomplished in a similar manner. The examination by one of us, in 1890, of numerous fresh nodules showed almost invariably an alkaline reaction, sometimes very marked. When this view, assigning an indirect role to the nodule organism — the production of suitable physical and chemical conditions for the union of nitrogen with the elements of water — was put forward, fixation of nitrogen apart from the nodules had not yet been observed. Recently Loew and Aso have suggested that ammonium nitrite is the first compound produced, and that the nitrous acid is immediately reduced to ammonia. An experiment we made with beans taken from a garden, showed the presence of ammonia both in the root and in the nodules. A few grams of fresh nodules, and about the same weight of the roots from which they were taken, were extracted with 75 per cent. alcohol and the extracts distilled under reduced pressure with magnesia. The amounts of nitrogen as ammonia were as follows: —

In roots	N. = 0.016 per cent.
In nodules	N. = 0.043 per cent.

If it should be shown that nodules generally contain more ammonia than the roots, and that ammonia is readily assimilated by leguminous plants, the results would lend some support to Loew's suggestion. In this connexion it may be mentioned that Frank looked for nitrates in the nodules of peas grown in soil and failed to find any, whilst the roots showed a distinct nitrate reaction both above and below the point at which the nodules were attached. In the case of plants grown in sand free from nitrogen, no nitrates could be detected in any parts. Frank also detected the presence of asparagine in lupin and pea nodules as well as in the roots. Assuming the initial process in nitrogen fixation to be the production of an ammonium salt, it is probable that some of the ammonia would at once pass into the roots. It does not follow, however, that all the nitrogen derived from the nodules is taken up in the same form, and it seems equally possible that the asparagine found in the roots may have been partly produced in the roots themselves and partly, obtained from the nodules.

Before describing the experiments on the assimilation of ammonium salts and other nitrogen compounds it will be desirable to show in some detail what has already been done, attention being confined chiefly to the more recent experiments made under sterile conditions [4]).

Inorganic Compounds.

Ammonium Salts.

The first experiments in which precautions were taken to avoid the possibility of nitrification were made by Pitsch at Wageningen. In these experiments, which were commenced in 1885 and continued every year until

---

[1]) Bull. Coll. Agric. Tokio. Vol. 7. 1908. p. 574.

[2]) Journ. Chem. Soc. Vol. 98. II. 1910. p. 993.

[3]) Ber. deutsch. chem. Ges. Vol. 23. 1890. p. 1447.

[4]) References to the earlier papers are, however, given in the bibliography on p. 24.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

1894, various plants were grown in humus sand contained in metal pots, holding about 30 kilos. The general method employed was first to sterilise the contents of the pots, covered with cotton wool, by suspending in an oil bath heated at 160—180°. The soil was next extracted (in the pots) with water to remove nitrates, and again sterilised. Nitrogen, in the form of ammonium sulphate and sodium nitrate respectively, was added to the soil, sometimes both in larger and smaller amounts. Occasionally ammonium phosphate was also employed. Each series of experiments generally included pots which had been neither sterilised nor extracted, as well as sterilised and extracted soils without addition of nitrogen. During growth sterilised water was supplied to the soil from below. Some time (not immediately) after the conclusion of the experiments the soil was examined for nitrates and in every case nitric nitrogen was found to be absent. The results showed that whilst ammonium salts were directly assimilated, without previous nitrification, the yields obtained with nitrate were generally better, the advantage of nitrate over ammonium salts being particularly marked during the early stages of growth.

In an experiment with Oats in 1890, Pitsch found that all the soils, at the conclusion of the experiment, contained ammonia (N. = 0.0015 to 0.0058 per cent.), and that this nitrogen, added to the nitrogen in the plants, amounted to considerably more than was contained in the manures. It was found moreover that the nitrate plants contained more than twice as much nitrogen as was supplied in manure. So that these plants evidently drew on the soil nitrogen, probably, for the most part, in the form of ammonia, and partly as soluble humus[1]), produced in the process of sterilisation.

In his last experiments, Pitsch shows that additions of sodium chloride to the pots manured with ammonium sulphate considerably increased the yield. It would seem to be possible that the relatively low yields obtained in most cases with ammonium salts may have been in part due to unfavourable conditions as regards the mineral constituents of the soil.

The methods employed by Pitsch seem to be as satisfactory as possible in experiments on so large a scale. It is evident that the soils were not only thoroughly sterilised, but that the condition of sterilisation was maintained. But although the results show that the different plants grew in absence of nitrates, they fail to show that the nitrogen assimilated was exclusively in the form of ammonia.

In 1887, Frank grew beans and sunflowers in water-cultures containing nitrogen as ammonium salt and as nitrate. The solutions were not sterilised, and the only precaution to avoid nitrification was to add calcium in the form of chloride instead of as carbonate. The solutions were found, however, to be free from nitrates and to contain ammonia at the end of the experiment. The beans grew fairly well when supplied with an ammonium salt, and the stems were found to be free from nitrates.

Müntz in 1889 experimented with beans, kidney beans, maize, barley and hemp which were grown in soil which was first extracted and then heated at 100°. The seeds were sterilised by dipping for a moment into boiling water, and the pots were kept in cases ("véritables cages de Tyndall") provided with openings, covered with cloth, to render the air passing in free from germs. At the conclusion of the experiment the soils were found to be free from nitrates. The different plants assimilated 49 to 915 m. g. of nitrogen, probably

---

[1]) Compare H. W. Wiley, Landw. Versuchs-Stat. Bd. 49. 1898. p. 193.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

in the form of ammonia. There is, however, no proof that nitrification had been entirely absent. If the ammonium salts had been only slowly, and perhaps locally, nitrified all traces of nitrates might have been removed by the plants. In Pitsch's experiments, as already mentioned, the soils were left for some time after the plants were taken out before being examined for nitrates, so as to allow time for further nitrification in the event of nitrifying organisms being present.

Griffiths, almost at the same time as Müntz, grew beans in sterilised water-cultures, with ammonium sulphate as source of nitrogen. The seeds were sterilised by remaining half-an-hour in copper sulphate solution, and the jars containing the solutions were placed under large bell-jars the openings of which were closed with cotton wool. The plants grew remarkably well for four weeks, and reduced the amount of nitrogen in the solution from 0.05 to 0.027 per cent.; no nitrate could be detected.

The next experiments, by Bréal, were made with Poa annua. Tufts of the grass growing in soil were dug up, and the roots washed until free from soil and then placed in water. New roots were soon produced, whilst the original roots left off growing. After cutting off the old roots the plants were supplied with dilute solutions of ammonium sulphate. It was found that after 24 hours all the ammonia had been taken up. In these experiments sterilisation was unnecessary as the time was too short for nitrification to occur.

Kinoshita, and, subsequently Suzuki, grew seedlings of various plants for short periods in solutions of ammonium salts and sodium nitrate, in order to compare the amounts of asparagine produced. It was found that ammonium salts are rapidly converted into asparagine, whilst nitrates tended to accumulate, and, during the short time the experiment lasted, generally failed to increase the amount of asparagine. The production of asparagine is promoted by the presence of sugar, and in absence of sugar, or other suitable material, it was found that ammonia may accumulate in the plants and eventually cause injury.

In 1898, Mazé grew maize in sterilised water-cultures containing ammonium sulphate and sodium nitrate respectively; calcium carbonate (0.2 per cent.) was added. Two months afterwards the plants were taken up, and it was found that the ammonium sulphate solutions still contained ammonia, and that no nitrate was produced. The plants grew about equally well in the two solations. In later experiments, culture solutions were employed containing both forms of nitrogen in different proportions. The results showed that when the relations of ammonium sulphate to sodium nitrate were 1 : 2 or 1 : 4 the whole of the ammonia was utilised whilst some nitrate remained in the solutions.

In the same year Hansteen showed the production of proteins by Lemna from an ammonium salt and glucose in absence of light, under sterile conditions.

Kossowitsch experimented with peas in sterilised sand-cultures. Calcium carbonate was present in addition to the usual minerals, and the ammonium salt was added gradually during growth. The results showed that ammonium sulphate and sodium nitrate were equally suitable as sources of nitrogen. The solutions and sand to which ammonium sulphate had been added were found at the end of the experiment to be free from nitrates and nitrifying organisms; in some cases, however, it was discovered that other micro-organisms were present, and in some, moulds.

Gerlach and Vogel found that maize plants, grown in sterilised soil manured with ammonium sulphate, contained more nitrogen (0.418 gram.) than similar plants grown in the same soil without nitrogen; the soils were found to be free from nitrates at the conclusion of the experiment.

Krüger made a large number of experiments with various plants grown in a sterilised mixture of soil and sand. Sterilisation was effected by heating the pots in steam for one hour on 6 days; the seeds were sterilised with mercuric chloride. At the conclusion of the experiment, the soils were examined and those containing nitrate excluded. The conclusion is drawn that ammonium salts and nitrates are equally suitable for mustard, oats and barley; that ammonia is, if anything, better than nitrates for potatoes, whilst for mangolds nitrates are decidedly better than ammonium salts.

The next experiments to be described are those of Ehrenberg, who grew oats in sterilised soil, and in sterilised sand, employing seeds sterilised with mercuric chloride. Nitrogen was added in the forms of ammonium sulphate and sodium nitrate in sterilised solutions after the sand and soil had been sterilised. Calcium carbonate was present. The results of both series were negative as regards ammonium salts, the plants failing to grow, and the conclusion is drawn that nitrification is essential to the growth of higher plants, at any rate in the case of soils of slight absorptive power. When, however, the amounts of ammonium salts employed are considered in relation to the amount of water present, it will be seen that the injurious effects were probably due to too great concentration. The sand (5 kilos. per pot) contained 10 per cent. of water, or 500 c. c., and the amount of ammonium sulphate present was 1.4 gram or 2.8 grams per litre. In the soil (3.8 kilos.) the amount of water was 20 per cent., or 760 c. c., and this contained 1.8 gram of ammonium sulphate per litre. It has been shown by Mazé (loc. cit.), that even 1 per thousand of ammonium sulphate is very injurious[1]), whilst in the experiment just described the amounts were nearly twice, or nearly three times, as high supposing the salt to be equally distributed (which was probably not the case), and a good deal higher, locally, if not evenly distributed. It is stated that on turning out the pots a distinct odour of ammonia was noticed.

Recent experiments by Molliard showed that radish plants supplied with ammonium chloride gained very slightly in dry matter, whilst when glucose was added the amount of dry matter was more than doubled. Ammonium chloride and glucose in fact, gave better results than sodium nitrate and glucose; the nitrogen was not determined.

Prianischnikoff and Schuloff found that seedlings of barley readily produce asparagine when supplied with ammonium chloride. In experiments with peas, under similar conditions, there was very slight production of asparagine from ammonium chloride. Addition of calcium sulphate or carbonate to pea cultures greatly increased the production of asparagine.

Amidosulphonic acid.

Maeno placed young plants of barley, Brassica rapa, Allium, fistulosum and soy beans in solutions containing 1.0 or 0.5 g. per litre of amidosulphonic acid, as calcium or sodium salt, and in every case failed to obtain any growth, the plants dying or withering in a week or two. The Brassica and Allium plants remained healthy in solutions containing corresponding amounts of ammonium salts whilst in the case of beans the latter were also injurious.

---

[1]) See also Coupin, Rév. Gén. Bot. T. 12. 1900. p. 177, and Suzuki, Bull. Coll. Agric. Tokyo. Vol. 2. 1894—7. p. 265.

Hydroxylamine.

In 1884 V. Meyer and Schulze made water culture experiments in which maize and barley seedlings were placed in solutions containing, in addition to minerals, 0.137 gram. of nitrogen per litre in the form of calcium nitrate, ammonium sulphate and hydroxylamine sulphate respectively. The solutions, which were acid, were renewed every week; the hydroxylamine plants failed completely and died in about 5 days. The ammonia plants grew well at first but subsequently remained a good deal behind the nitrate plants.

More recent experiments by Lutz in which seven different plants, including maize, were grown in solutions containing hydroxylamine hydrochloride also gave negative results, the final growth containing less nitrogen than the original seeds. Suzuki who grew barley plants in solutions containing 1 per cent. of sodium hydroxylamine disulphonate did not notice any poisonous effect, but the plants died for want of nitrogen.

Diamide.

Loew found that seedlings of Helianthus and barley were killed in four and eight days respectively when placed in solutions containing 0.2 gram of hydrazine sulphate per litre.

Azoimide.

In experiments with sodium azoimide Loew found that seedlings of barley failed to grow in solutions containing 0,2 gram per litre, the plants died in five days. In the case of lupins the inhibition of root-growth occured after the first day.

Nitrous oxide.

In experiments with water plants, W. Knop in 1851, obtained indications that nitrous oxide was assimilated. Still better results were obtained by employing a mixture of nitrous oxide and ethylene.

Nitrites.

Birner and Lucanus in 1866 showed that 0.25 per cent. potassium nitrite solutions are inimical to the life of oat plants, whilst Molisch found that even 0.01 per cent solutions may be injurious. When, however, bean plants were supplied with a 0.002 per cent. solution of potassium nitrite, it was found that the whole of the nitrite was taken up, and assimilated in from 5 to 20 hours, both the solutions and the plants failing to show any nitrite reaction. M. Schultz showed that whilst solutions containing 0.5 per cent. of potassium nitrite are poisonous to plants more dilute solutions are equal to nitrates as, source of nitrogen and that when light is deficient nitrites are more readily assimilated than nitrates. The injurious action of the stronger solutions of nitrites was found to vary with different plants, Leguminosae being less able to withstand the action than Gramineae.

Quite recently Perciabosco and Rosso have shown that maize will grow in sterilised, 0.1 per cent. solutions of potassium nitrite and that the produce contained a very distinctly higher percentage of nitrogen than plants grown with nitrate.

Organic Compounds.

Amines and Alkylammonium compounds.

A large number of experiments were made by Lutz in 1898 on the assimilation of various organic compounds containing nitrogen. The method employed was to grow various plants in sterilised sand, over dishes containing mercuric chloride covered, by large bell jars. It was found that the sand remained uninfected throughout the experiments. As regards amines Lutz obtained the following results.

Methylamine was assimilated by Cucurbita max. the amount of nitrogen taken up being 5.9 mg.

Propylamine. With Cucumis prophet. there was a gain of 1.1 mg. and with maize and Ipomaea purpurea only 0.1 and 0.07 mg. of nitrogen respectively, so that the results must be considered doubtful.

Butylamine. Cucumis prophet. and Ipomaea purp. gained only 0.8 and 0.3 mg. of nitrogen.

Amylamine. A gain of 6.6 mg. of nitrogen was obtained with Cucurbita max. whilst Cnicus benedict. gained only 0.8 mg.

Allylamine. Only one plant, Cucumis prophet. showed a slight gain of nitrogen, (1.6 mg.) Helianthus annuus and maize both lost nitrogen whilst, Cucurbita and Cnicus failed altogether.

Dimethylamine. With Cucurbita max. Lutz obtained a gain of 3.8 mg. nitrogen.

Trimethylamine. The greatest gain, 1 mg., was with maize, the amounts assimilated by Ipomaea, Helianthus and Cucumis being only 0.65, 0.36 and 0.34 mg.

The more recent experiments of Molliard who attempted to grow radishes in ignited pumice with methylamine, ethylamine, propylamine, dimethylamine and trimethylamine hydrochlorides as sources of nitrogen all gave negative results, the amount of dry produce being less than without nitrogen. The amounts of nitrogen were not determined.

Tetramethyl- and tetraethyl-ammonium chloride were both included in Lutz experiments. Maize failed altogether and other plants showed losses of nitrogen.

Cyanides.

Potassium ferrocyanide. The early experiments of Knop and Wolf showed that the green colour was restored to chlorotic plants by ferrocyanides. The plants were, however very soon killed in solutions containing only 0.1 per cent of the salt. More recent experiments by Suzuki showed that plants are destroyed in solutions containing as little as 0.001 per cent.

Potassium ferricyanide was also shown to be toxic by Knop and Wolf.

Sodium nitroprusside. Rana Bahadur grew barley plants in 0.01 per cent solutions of the salt, the cultures being kept in the dark to

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

avoid decomposition of the nitroprusside. He states that the plants were not killed in three days. Presumably they failed to assimilate any of the nitrogen.

Acid Amides.

Acetamide seems to be the only compound of this kind which has been employed. Bente showed that it is assimilated.

Hydramines.

Choline. H. T. Brown found that excised barley embryos gained 50 per cent of nitrogen when supplied with choline; and Schreiner, Reed and Skinner showed that solutions containing very small amounts (1—100 parts per million) are beneficial to wheat seedlings, whilst solutions containing more than 0.05 per cent were injurious.

Neurine. Schreiner's experiments with wheat seedlings showed that solutions containing 6 per million stimulated the plants whilst 25 parts per million proved to be very injurious and 250 per million killed the wheat in a few days.

Cyclic Imine.

Piperidine. Lutz found that Cucumis melo failed to assimilate nitrogen in this form.

Amino-Acids.

Glycine was employed in the early experiments of Hampe. Knop and Wolf and Wagner. Schreiner found that in solutions containing 0.1 per cent or less it is beneficial to wheat seedlings. Hansteen showed that Lemna, in absence of light, produces proteids from glycine and glucose, but not with sucrose.

Glycollamide. Lutz obtained negative results with Cnicus benedictus and Cucumis melo.

Betaine also gave·negative results in experiments by Lutz with maize and Ipomaea purpurea. H. T. Brown, on the other hand found that exised barley embryos gained 50 per cent of nitrogen (as in the experiment with choline) with betaine; and Schreiner showed that solutions containing 5 per million were beneficial to wheat.

Alanine. Hansteen obtained negative results in experiments with Lemna, in which the plants, kept in darkness, were supplied with alanine and glucose (or sucrose). Schreiner, Reed and Skinner found that 0.05 per cent of alanine is toxic to wheat seedlings, whilst smaller amounts proved to be beneficial.

Leucine. In a series of experiments made in 1896 Prianischnikoff and Lebedeff found that Leucine is not assimilated by barley, and similar indications were obtained by Lutz, in 1899, with Ipomaea purpurea. Subsequent experiments by Lutz with Cucumis vulgaris showed, however, gains of 0.636 and 0.723 mg. of nitrogen corresponding with about 38 per cent, and 6.5 and 3.9 mg. of dry matter. The seeds germinated normally and the growth was vigorous. Hansteen found that Lemna, grown in absence of light failed to produce protein from leucine and glucose (or sucrose); and, more recently, Brown showed that whilst excised barley embryos gained a slight amount of nitrogen when supplied with leucine as source of nitrogen, there was no gain.

but rather a loss of dry matter. Schreiner, on the other hand, found that solutions containing 0.05 per cent, of leucine, or less, were uniformly beneficial to wheat.

Derivatives of Carbonic Acid.

Urea. The first experiment with urea made under sterilised conditions seems to be that of Prianischnikoff and Lebedeff who obtained negative results. In 1897, Suzuki, who made a number of experiments with yellow lupins, potatos, Holesia hispidum, wheat and barley, found that, with the exception of barley, all the plants produced more asparagine from urea than from ammonium salts; and that, unlike nitrates, urea gives rise to the production of asparagine in etiolated shoots. Thomson also showed that the nitrogen of urea is directly assimilated by oats and that the plants contained 50 per cent more protein nitrogen, although only slightly more total nitrogen, than plants supplied with nitrates. Sawa found that solutions containing more than 0.05 per cent of urea are injurious. Hansteen's experiments with Lemna showed that protein is readily produced from urea in presence of glucose or sucrose.

Biuret. Kawakita showed that 0.464 gram of biuret per litre killed young barley plants in a few days.

Thiosinamine. The only experiment with this substance seems to be one by Knop and Wolf who found that it is toxic.

Guanidine. Kawakita found that solutions containing 0.5 gram of guanidine in 250 c. c. killed young barley plants in three days and that solutions four times as dilute destroyed the plants in two weeks. Schreiner showed that even 1 per million of guanidine carbonate is highly injurious.

Creatine was employed in 1869 by Wagner who found that it readily assimilated. The experiments were however not under sterilised conditions. Hansteen showed that Lemna, in absence of light is unable to produce protein from creatine and glucose or sucrose.

Dicyanodiamide is, according to Loew, assimilated by Elodea from 0.2 per cent solutions. Perotti obtained similar indications with cereals in water culture containing 0.5 gram of dicyanodiamide per litre, and in sand cultures; Aso who grew buckwheat and oats in solutions containing 0.01 per cent of dicyanodiamide also found that it is assimilated.

Dicyanogen. Loew showed that barley plants are killed by solutions containing 0.01 per cent of dicyanogen.

Derivatives of Monohydroxydicarboxylic Acids.

Aspartic acid. Prianischnikoff and Lebedeff obtained negative results, whilst Brown showed that it is assimilated by cised barley embryos. According to Schreiner, Reed and Skinner, wheat plants are killed by 0.05 per cent of aspartic acid whilst 0.01 per cent solutions are not toxic.

Asparagine. Baeßler showed in 1886 that asparagine is readily assimilated by maize provided that the roots do not remain too long in the solutions. Otherwise they are liable to injury due, it is supposed, to the action of decomposition products. Prianischnikoff and Lebedeff failed to obtain assimilation with oats in sterilised solutions. On the other hand, Nakamura, using 1 per cent solutions of asparagine, found that barley produced considerably more growth than with ammonium succinate. The more recent experiments of Brown showed that excised barley embryos produced as much dry matter with asparagine as with nitrate whilst the percentage of nitrogen in the dry matter was much higher. According to Hansteen, Lemna grown in darkness, is able to produce protein from asparagine in presence of glucose but not with sucrose. In experiments with wheat seedlings Schreiner found that 0.1 per cent solutions of asparagine were beneficial.

Glutamic acid. The only experiment with glutamic acid seems to be one by H. T. Brown who included it in the series already referred to. The results with barley showed that the effect of glutamic acid was practically the same as with aspartic acid, asparagine, and nitrate, except that the percentage of nitrogen in the dry matter was rather lower than with nitrate.

Glutamine. Hansteen found that glutamine, in presence of glucose, is converted into proteins by beans growing in absence of light, but not when sucrose is employed. The result accords with that obtained with asparagine, whilst with glycine the presence of sucrose, and not glucose, seems to be essential.

Uric Acid Group.

Allantoin was found by Brown to give almost identical results with choline as source of nitrogen for excised barley embryos.

Alloxan. Schreiner grew wheat seedlings in solutions of alloxan and found that whilst solutions containing 1—25 mg. per litre slightly stimulated growth, concentrations of 100 mg. per litre were toxic.

Uric Acid. was employed by S. W. Johnson and by Hampe. The more recent experiments by Thomson showed that it is assimilated by oats, but that its nutritive value is far less than that of urea.

Guanine. Saturated solutions of guanine only contain 40 mg. per litre, and Schreiner found that solutions of that strength slightly promote the growth of wheat.

Xanthine is also very sparingly soluble. Solutions containing 1—25 mg. per litre were found by Schreiner to be beneficial to wheat seedlings.

Caffein. Lutz showed that Maize, Helianthus annuus and Cucurbita maxim. do not assimilate caffein hydrochloride and that maize, in solutions of the free base, failed altogether. Sawa, employing 0.1 and 0.25 per cent solutions of caffein also obtained negative results with celery.

Benzene Derivatives.

Aniline. Lutz attempted to grow maize and Cucurbita maxim. in solutions containing aniline as source of nitrogen. Both plants failed.

Diphenylamine employed by Lutz for the same plants also failed to produce growth.

Picric acid. Only one experiment, by Knop and Wolf, seems to have been made with this substance. The results were negative.

Benzylamine. Lutz made experiments with three different plants. The plants did not immediately fail as in the case of aniline and diphenylamine. No assimilation, however, took place.

Hippuric acid. Numerous experiments, commencing with those of S. W. Johnson and Hampe have been made with hippuric acid. Of the more recent results those of Prianischnikoff and Lebedeff failed to show assimilation, whilst Thomson obtained some growth, with oats, but far less than with urea and nitrate.

Nitrobenzoic acid. was employed by Knop and Wolf in 1865 who obtained negative results.

Ortho-amidobenzoic acid. Knop and Wolf failed to obtain assimilation.

Phenylalanine. H. T. Brown found that excised barley embryos supplied with phenylalanine as source of nitrogen only gained 10 per cent dry matter.

Tyrosine. Lutz grew Cucumis melo in solutions containing tyrosine and failed to obtain any increase of nitrogen. In later experiments, with Cucumis vulgaris he obtained normal germination and vigorous growth; in one experiment there was a gain of 0.211 mg. of nitrogen, or 11.9 per cent and in a second experiment a gain of 19.5 per cent. H. T. Brown found that excised barley embryos failed to assimilate nitrogen in the form of tyrosine, whilst Schreiner showed that solutions containing 0.01 per cent are very injurious to wheat seedlings and that even 0.001 per cent solutions are toxic.

Naphthalene Derivative.

Naphthylamine. Lutz showed that maize and Cucurbita max. failed in solutions of naphthylamine hydrochloride.

Indole Group.

Scatole was found by Schreiner to be somewhat toxic to wheat plants, as little as 0.005 per cent being injurious in nine days.

Pyrazole Group.

Antipyrine. According to Sawa 0.1 and 0.25 per cent solutions of antipyrine are injurious to celery plants.

Pyridine and Quinoline Groups.

Pyridine. In experiments made by Lutz maize plants and Cucurbita failed; and Schreiner showed that pyridine is very injurious to wheat seedlings, although solutions containing 0.01 per cent failed to kill the plants in nine days.

Picoline. Solutions containing 0.01 per cent were found by Schreiner to kill wheat seedlings whilst 0.005 per cent solutions were not toxic. It is not stated whether there was any assimilation from the more dilute solutions.

Piperidine. According to Schreiner, piperidine, which occurs in the pepper plant, is more toxic than either pyridine or picoline. The acetate is even more injurious than the free base.

Quinoline. Schreiner found quinoline to be very toxic, solutions containing only 0.0005 per cent being injurious.

Alkaloids.

Atropine. Göppert in 1834 found that atropine is without action, either injurious or beneficial, on plants; and Lutz showed that maize failed to assimilate nitrogen in the form of atropine and that Cucurbita and Atropa belladona failed altogether.

Cocaine. Lutz obtained negative results.

Quinine. Knop and Wolf's results were negative, as well as the more recent experiments made by Lutz.

Cinchonine was also employed by Knop and Wolff who obtained negative results.

Strychnine. Otto grew beans in sandy soil and in humus soil to which considerable amounts of strychnine phosphate were supplied. Growth was retarded in the sandy soil but normal in the richer soil. It was, however, evident that the strychnine was broken down in the humus soil.

Morphine. The early experiments of Knop and Wolff and the more recent ones of Lutz gave negative results.

Humus.

In 1842 de Saussure published some results of experiments on the assimilation of potassium humate by beans and Polygonum persicaria. The plants grew satisfactorily producing healthy roots, and reduced the amount of humus by from 6 to 43 mg. in a week or two; the solutions became considerably lighter in colour. From these results and the fact that the roots remained colourless, de Saussure drew the conclusion that humus is not only absorbed but assimilated. And heat tributed the failure of similar experiments by Harting to the roots not having enough space to develop.

Wiegmann and Polstorff soon afterwards (1845) grew Mentha undulata and Polygonum persicaria for a month in a humus solution. The plants grew well and one solution lost 16 mg. of humus. Some of the same solution exposed to air during the same period, without vegetation, lost 12 mg.

In Grandeau's experiments with wheat and barley supplied with a neutral solution of ammonium humate, the solution became colourless owing to the precipitation and not to the assimilation of the humus. Grandeau supposes that the humus is dialysed by the roots, the organic matter remaining outside and the mineral matter being absorbed. As regards nitrogen it is probable that the ammonia of the ammonium humate was sufficient for the needs of the plants; and the ammonia being removed the free humic acid would of course be precipitated.

Bréal, in 1894, made experiments with Poa annua. A tuft of the grass was deprived of its roots and placed in water until new roots were formed. The tuft was then divided into two parts one of which was supplied with a solution of potassium humate, whilst the roots of the other part were cut off and placed in a second portion of the same solution. In two or three days the humate solution was completely decolourised by the grass, whilst the solution containing the roots which had been cut off remained unchanged. In another experiment, similar to the ones made by Sachs to demonstrate the action of roots on marble etc., it was found that the roots of Poa acted in like manner on a paper filter covered with insoluble humic acid.

Wiley showed that oats grown in peat soil contained about 25 per cent more nitrogen than when grown in ordinary arable soil, and that the excess of nitrogen was mainly in the form of amides and not proteins. The results indicate that a portion of the nitrogenous matter of peat is directly assimilated and that the nitrogen thus taken up is in the form of amides.

Summary of Results.

The results of all the experiments above described may be shortly summarised as follows.

As regards ammonium salts the results obtained by Griffiths and Maze seem to prove conclusively that beans and maize assimilate nitrogen in this form as readily as nitrates. The same may be said of Kossowitsch's experiments with peas, for although sterilisation was imperfectly maintained, nitrifying organisms were, at any rate, completely excluded. Bréal's results may also be considered to establish the utilisation of ammonia (by Poa annua). The results obtained by Pitsch, Muntz, Gerlach and Vogel, and Kruger indicate that the various plants employed are able to grow in absence of nitrates, but fail to prove that ammonia was the sole source of nitrogen.

Nitrites have been shown by Molisch, M. Schultz and by Perciabosco and Rosso to be assimilated by various plants from sufficiently dilute solutions. Perciabosco and Rosso found that plants supplied with nitrogen in this form contain higher percentages of nitrogen than with nitrates as source of nitrogen. This is also the case, as will be shown later on, when plants take up all, or most, of their nitrogen as ammonium salts.

Experiments with other inorganic forms of nitrogen — amidosulphonic acid, hydroxylamine, diamide, and azoimide — have all given negative results up to the present time.

As regards organic compounds the great majority have given negative, if not uncertain results. More or less satisfactory evidence of assimilation has been obtained with the following compounds — methyl-, amyl- and allylamines, dimethylamine, acetamide, choline, betaine, leucine, urea, dicyanodiamide, aspartic acid, asparagine, glutamine, allantoin, uric acid, hippuric acid, tyrosine and humic acid. The gains of nitrogen have, however, generally been very small and in many cases negative results have been obtained by other investigators.

Experimental.

Seed Sterilisation. In order to obtain vigorous seedlings free from nitrifying and other organisms, whose presence would vitiate the results, some preliminary experiments on seed sterilisation were made. The usual method, that of simply soaking the seeds in mercuric chloride solution, was found to be unsatisfactory owing to the persistence with which occasional air-bubbles remain on or inside the seed, and thus prevent complete sterilisation. A greater amount of success was attained by subjecting the seeds to a preliminary treatment with ether or alcohol and subsequent transference to the disinfectant solution. The most satisfactory results, however, were obtained by treating the seeds in a warm mercuric chloride solution after the removal of any air-bubbles by means of a vacuum pump; for this purpose the following apparatus was used. (Fig. I.)

A small filtering flask B. bearing a rubber cork and a long glass tube was attached by rubber vacuum-tubing on the one hand to a safety bottle A., and on the other, by means of a three-way glass tap, to two Erlenmeyer flasks of about 1 litre capacity. C. was filled with distilled water and D. contained a 0.25 per cent solution of mercuric chloride.

The whole apparatus was then sterilised in the autoclave at 125° C. for half an hour and after being allowed to cool to 40° C., the bottle A. was attached to a vacuum pump.

Graded seeds of approximately equal weights were then placed in the flask B. — a funnel being used to prevent contact with the neck of the flask — and after the cork had been replaced the flask D. was slightly raised and mercuric chloride solution drawn from D. into B.

The glass tap was then closed and B. evacuated until the solution began to boil. In this way all air-bubbles present on the surface of the seed or between the cotyledons and the seed-coat were withdrawn and on admittance of air through flask D. the seeds sank to the bottom of the flask and the disinfectant solution was able to act on all portions of the seed.

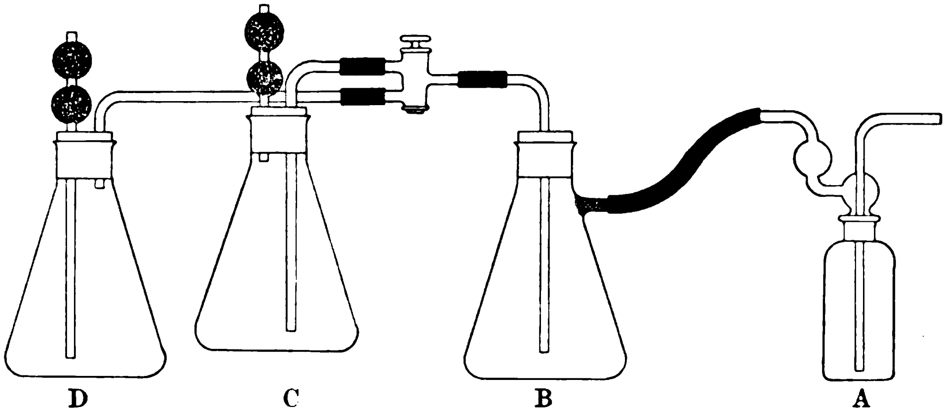


Fig. 1.

Sterilisation was allowed to proceed for 3—4 minutes, and after B. had been half inverted and the disinfectant withdrawn by means of the pump, sterilised water was allowed to flow in from C., and the seeds well washed in 2—3 changes of water. In order to secure agitation of the seeds during the washing process, the glass tap may be opened to D., and air — which has been rendered germ-free by passing through the cotton wool bulbs and the mercuric chloride solution — may be bubbled among the seeds. Whenever small grass seeds are being treated, the side tube of flask B. may be plugged with glass-wool. The seeds were transferred after treatment to Petri dishes and a sterilised 1.25 per cent. solution of agar was poured in; solidification of the medium occurred in a few minutes, the plates were inverted and placed in the incubator at 20° C.

At the end of 3—4 days, the majority of the seeds had germinated and formed roots 1—1½ inches in length, and if sterile, remained quite free from mould or bacterial growth, and were then transferred to sterile wide glass test-tubes containing 10 c. c. distilled water over which a small plug of cotton wool had been placed. On this cotton wool the seedlings were allowed to grow until the shoot was approximately 3 inches long, and if they failed to show any subsequent infection, were then carried over to the culture bottles at the end of 7—8 days.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Culture bottles. Many forms of apparatus have been suggested for the cultivation of plants under sterile conditions; but the majority are either too complicated or do not allow sufficient facilities for the exclusion of micro-organisms at all stages of the plant's growth. The apparatus used in these experiments has the advantage of being comparatively simple, is compact enough to allow of sterilisation in any ordinary autoclave, and may be used either for soil-, sand-, or watercultures.

For the reception of the plant a three-necked Woulff's bottle A of 750—1500 c. c. capacity was taken, and rubber corks were placed in each of the side necks. One of the corks held a straight glass tube which had at its upper end a small adapter B filled with cotton wool, while the lower end almost touched the bottom of the bottle; this tube served to filter the air used for aerating the bottle from time to time. The other cork held a short glass tube bent at right angles which was connected to a Pasteur-Hansen flask C, filled with distilled water, in order that the culture solution in the Woulff's bottle could be kept to the same level throughout the course of the experiment. A few drops of concentrated sulphuric acid were placed in the side tube D. In many cases the flask C was attached to two or three Woulff's bottles by means of three- or four-way glass tubes. The middle neck of the culture bottle was firmly plugged with cotton wool and the whole apparatus heated in the steam steriliser at 99° for three hours. As soon as the sterile seedlings had formed shoots about 2½—3 inches in length they were taken from the test-tubes with sterilised forceps and the roots introduced through the middle neck of the Woulff's bottle until they reached the culture solution; the shoot was then tightly plugged round with non-absorbent cotton wool, in order to keep the seedling in position. (Fig. 2.)

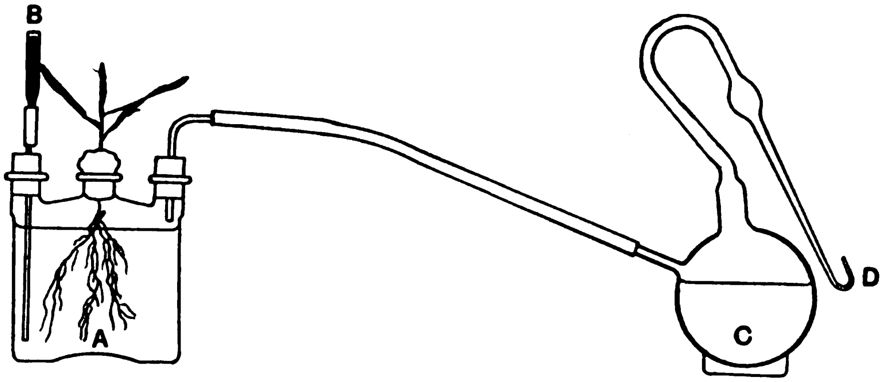


Fig. 2.

Direct Assimilation of Ammonium Salts by Plants.

Series I. Wheat grown in Sand. The seeds were sterilised as described of mercuric chloride in a 0.25 per cent. solution a at 45° C. and sown on agar plates. Germination was quite normal and after 3—4 days the seedlings were transferred to sterilised test-tubes and allowed to grow for a further period of 6—7 days. On May 21st, 1908, they were carried over to 10 Woulff's bottles containing the following amounts of sand and nutrient salts.

Sand	1200 grams + 4.4 grams $CaSO_4$ + 2.4 grams $Ca_3(PO_4)_2$	
KCl	0.05 gram	dissolved in 50 c. c. distilled water
KH_2PO_4	0.10 „	
$MgSO_4$, $7H_2O$	0.10 „	
NaCl	0.05 „	
Fe_2Cl_0	trace	

Bottles 1—3 and 7—9 received in addition 6 grams of $CaCO_3$. The bottles and the Pasteur-Hansen flasks were sterilised in the autoclave at 125° C. for half an hour, and after cooling down, a solution of ammonium sulphate = 21.98 mgms. of nitrogen was added to bottles 1—9, and sodium nitrate = 20.74 mgms. to bottle 10.

At the time of transferring the young sterile plants, bottles 7—9 were inoculated with a culture of nitrifying organisms, and to all the bottles 100 c. c. distilled water was added from the Pasteur-Hansen flask. From time to time the bottles were weighed and the losses made up by adding more water, and aeration was carried out every 4—5 days.

The plants in Nos. 7—10 grew quite vigorously and possessed a dark green colour; Nos. 1—3 were also good, while 4—6 were stunted, No. 6 especially being very poor and ceasing to grow after 12—14 days. This is shown in the table by the slight amount of dry matter formed and of nitrogen assimilated.

The average amount of nitrogen in each seed was 0.71 mgm.

Table I.

Wheat in Sand Cultures 1908.

No.	Nitrogen applied	$CaCO_3$ applied		Dry matter in crop	Nitrogen total in crop	Nitrogen in dry matter
				gram	mg.	per cent
1.	Ammonium sulphate = 21.98 mgms. N.	$CaCO_3$	Sterile	0.979	20.72	2.116
2.	do.	do.	do.	0.882	19.72	2.236
3.	do.	do.	do.	0.968	21.07	2.177
4.	do.	—	do.	0.648	15.96	2.463
5.	do.	—	do.	1.019	18.90	1.854
6	do.	—	do.	0.257	2.03	—
7	do.	$CaCO_3$	Inoculated with nitrifying organisms	1.325	21.70	1.638
8	do.	do.	do.	1.028	22.33	2.172
9	do.	do.	do.	1.680	21.84	1.300
10	Sodium nitrate = 20.74 mgms. N.	—	Sterile	0.973	18.62	1.913

At the close of the experiment portions of the sand in each bottle were carried over to flasks containing Omelianski's solution and showed the absence of nitrifying organisms in bottles 1—6.

Series II. Wheat grown in Water Culture. This series was carried out in order to corroborate the results of the previous experiments. The treatment of the seed and seedlings was in every respect similar to that of the foregoing series, and the seedlings were transplanted when about 7 cm. high. Woulff's bottles of 850 c. cm. capacity were fitted with aeration tubes and Pasteur-Hansen flasks and were filled with the following solution: —

$MgSO_4$, $7H_2O$	0.5 gram
$CaSO_4$	0.5 „
KH_2PO_4	0.5 „
$NaCl$	0.25 „
KCl	0.25 „
Fe_2Cl_6	10 c. c. of a 1% solution

+ 1000 c. c. distilled water

To Nos. 3 and 4, 5 and 6, 2 grams $CaCO_3$ was added. After the bottles had been sterilised in the autoclave, 10 c. c. of a sterile solution of ammonium sulphate containing 21.54 mgms. N. was added, Nos. 5 and 6 were inoculated with nitrifying organisms from a liquid culture, and the sterile seedlings introduced on July 4th in a slightly etiolated condition.

From the commencement of the experiment growth in Nos. 1 and 2 was very slow, the root growth especially being very poor. During the first 3—4 weeks, Nos. 3 and 4 grew fairly rapidly and an abundance of roots was formed. These however were not equally distributed throughout the culture solution but remained in a very coiled mass near the surface of the liquid. This marked toxic effect persisted for 4—5 weeks and was subsequently followed by an even ramification of the roots in all portions of the culture solution.

On August 6th, the plants in Nos. 1—5 appeared healthy, while that in No. 6 remained etiolated for 2—3 weeks and finally died off. A marked distinction could be seen in the colour of the plants, that in No. 5 being of a much darker green than the others. From August 15th the plant in No. 4 began to grow much more vigorously, and the adoption of a darker colour seemed to indicate infection with nitrifying organisms. This would seem to be supported by the fact that both the dry matter is higher and the percentage of nitrogen lower, than in the other ammonium sulphate bottles.

Table II.

Wheat growing in Water Cultures 1908.

No.			Dry matter	Nitrogen total in crop	Nitrogen in dry matter
			gram	mg.	per cent
1	No $CaCO_3$	Sterile	0.284	7.42	1.866
2	do.	do.	0.239	6.16	1.841
3	$CaCO_3$ 2 grams	do.	0.387	13.02	2.403
4	do.	do. (?)	0.872	14.28	1.169
5	do.	Inoculated with nitrifying organisms	1.208	17.50	1.035

Series III. Peas in Water Cultures. The cultures were made in Woulff's bottles holding about 1200 c. c. water in which the following amounts of the different salts were dissolved: —

$CaSO_4$	0.5 gram
$MgSO_4$, $7H_2O$	0.5 „
KCl	0.25 „
$NaCl$	0.25 „
KH_2PO_4	0.5 „
$(NH_4)_2SO_4$	0.389 „
or $NaNO_3$	0.5 „
Fe_2Cl_6	trace

The solutions were sterilised by heating for an hour at 100° on four successive days. Calcium carbonate (2 grams) was sterilised, and added to each bottle at the same time that the seedlings were put in. The bottles were arranged in sets of three, each set being connected with a Pasteur flask filled with sterilised distilled water. One set received sodium nitrate, and one ammonium sulphate, and there were two similar sets which received 2 grams of dextrose in addition, so that there were altogether twelve bottles as follows: —

I.	Nos. 1, 2, 3	Sodium nitrate
II.	„ 4, 5, 6	„ „ + dextrose
III.	„ 7, 8, 9	Ammonium sulphate
IV.	„ 10, 11, 12	„ „ + dextrose

The seedlings were put in on June 1, and the plants taken up on July 20, 1908. With the exception of No. 8, which failed at an early date, all the plants grew normally and showed no appreciable differences under the different conditions. Towards the end of the experiment No. 6 suddenly lost its green colour owing to the development of a mould which quickly appropriated all the available nitrogen. All the other plants remained perfectly healthy to the end.

On taking up the plants it was found that the solutins of Nos. 3, 4, 5 and 12 were infected. The remaining ammonium sulphate solutions were free from nitrites and nitrates as well as from nitrifying organisms. In the following Table are set out the amounts of dry produce, the nitrogen in the produce and in the solutions of Nos. 1, 2, 7, 9, 10 and 11.

Table III.

Peas growing in Water Cultures 1908.

No.		Dry matter	Nitrogen in dry produce	Nitrogen in plants, total	Nitrogen as NH_3 in solution	Nitrogen as N_2O_5 in solution	Total nitrogen in solution[1]
		grams	per cent	gram	gram	gram	gram
1	Nitrate	3.194	2.764	0.088	0	trace	—
2		2.406	3.061	0.074	0	0.007	—
7	Ammonium sulphate	3.222	2.819	0.091	0.003	0	0.004
9		0.860	5.306	0.046	0.032	0	0.040
10	Ammonium sulphate + dextrose . . .	2.241	3.859	0.086	0.002	0	0.007
11		1.330	4.679	0.062	0.018	0	0.022

The small amount of growth in No. 9 is due to the failure of the original seedling; the new plant was consequently a few days behind the others. The number of pods produced by the plants was — (1) 4, (2) 5, (7) 3, (10) 2, and (11) 2.

Additions of dextrose had no appreciable effect, probably owing to the presence in the seedlings of sufficient available non-nitrogenous material for the production of asparagine from the small amount of ammonium salt employed.

The results of the three series of experiments show that ammonium sulphate is directly assimilated by wheat and peas and that, in the case of peas, there was no difference between the plants supplied with ammonium salt and those which had sodium nitrate. The wheat plants, however, showed a decided preference for nitrogen in the form of nitrate.

Series IV. Peas in Water Cultures with various forms of Nitrogen. This series included ammonium sulphate,

---

[1] Including any nitrogenous matter in suspension.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

without calcium carbonate, and a variety of organic compounds. Each experiment included two bottles which were connected with a Pasteur flask for supplying water. The amounts of mineral nutrients were the same as in Series III., and the amount of nitrogen about 80 mg. in each case. The following compounds were employed:

1. Ammonium sulphate
2. Ethyl nitrate
3. Tetranitromethane
4. Acetamide
5. Propionitrile
6. Alanine
7. Urea
8. Guanidine hydrochloride
9. Sodium aspartate
10. Barbituric acid
11. Hippuric acid
12. Peptone.

The seedlings were placed in the solutions in October 1908. A satisfactory beginning, in either one or both bottles was obtained with ammonium sulphate, acetamide, alanine, urea, guanidine, sodium aspartate, hippuric acid and peptone whilst ethyl nitrate proved unsatisfactory, and the plants supplied with tetranitromethane and with propionitrile failed altogether.

Owing, however, to the late time of the year the plants made comparatively little growth and by January all of them died off. In April 1909 the whole experiment was repeated with fresh solutions, when necessary, the only difference being that calcium carbonate was added to the solutions containing tetranitromethane.

Of the different substances employed urea gave the best results. With ammonium sulphate the amount of growth was a good deal less than in the previous series in which calcium carbonate was added. Acetamide gave more growth than ammonium sulphate, whilst with guanidine, peptone and sodium aspartate the growth was somewhat less, and with alanine distinctly less. With barbituric acid, propionitrile, ethyl nitrate and tetranitromethane the plants failed although they seemed to have taken up, if not assimilated, small amounts of nitrogen in most cases.

At the conclusion of the experiments all the solutions were found to be free from nitrates, and the whole of the nitrogen remaining in the ammonium sulphate bottles was found to be unchanged. The guanidine bottles gave indications of infection and this experiment was repeated in the next series.

Samples of the culture solutions were carried over to Omelianski's medium for the detection of nitrifying organisms and to nutrient- and urea-gelatin to test for the presence of organisms related to putrefactive and urea bacteria. All the solutions were shown to be free from nitrifying bacteria, while the occurrence of other organisms is indicated in Table IV.

On the whole there were no great differences in the amounts of growth in the plants which remained alive except in the case of one of the urea plants which was distinctly better than any of the others, not only as regards leaf and stem, the roots being in every respect more normal (see photos. Plate II). The roots in the ammonium sulphate solution had about the same length as those of the urea plant but were less bushy.

Those of the sodium aspartate plant were very short, but very thick; whilst the acetamide plant had roots of great length, about 18 inches. The peptone plant was altogether small and produced very little root. As peptone

Table IV.
Peas growing in Water Cultures 1909.

		Nitrogen in Solutions		Dry produce	Nitrogen		
		at commencement	at conclusion		in dry subst.	total in dry subst.	gain or loss
		mg.	mg.	g.	p. c.	mg.	mg.
Ammonium sulphate	a	80	68	0.368	5.250	19.3	8.9
	b	80	65.5	0.451	5.075	22.9	12.5
Ethyl nitrate	a	80	—	—	—	14.6	4.2
	b	80	—	—	—	12.3	1.9
Tetranitromethane + $CaCO_3$	a	80	—	—	—	14.8	4.4
	b	80	—	—	—	13.5	3.1
Acetamide	a	78	61	0.696	3.701	25.8	15.4
	b	78	—	—	—	12.3	1.9
Propionitrile	a	80	—	—	—	14.5	4.1
	b	80	—	—	—	11.3	0.9
α-Aminopropionic acid	a	79	74	0.269	5.777	15.5	5.1
	b	79	—	—	—	7.8	—2.6
Urea	a	80	58	0.533	5.358	28.6	18.2
	b[1]	80	43	0.758	5.818	44.1 1)	33.7
Guanidine hydrochloride	a	75.5	63	0.301	5.930	17.9	7.5
	b[1]	75.5	64	0.425	4.447	18.9 1)	8.5
Sodium aspartate	a[1]	81	71	0.367	5.188	19.0	8.6
	b[1]	81	73.5	0.264	6.841	18.1 1)	7.7
Barbituric acid	a	80	—	—	—	16.3	5.9
	b	80	—	—	—	9.7	—0.7
Hippuric Acid	a	80	—	—	—	8.9	—1.5
	b	80	78	0.299	3.629	10.9	0.5
Peptone	a	98	—	—	—	8.7	—1.7
	b	98	94	0.329	4.553	15.0	4.6

has been shown to occur in various seedlings 2) it might be expected to be available as a source of nitrogen and the results in Table IV. indicate that a small amount has in fact been utilised by the pea plant. It seems possible, however, that whilst peptone and certain other nitrogen compounds may be taken up and to some extent utilised by plants they may be unable to furnish the whole of the nitrogen required, or, at any rate, to supply the plant with sufficient rapidity.

Series V. Peas in Water Cultures with Organic Nitrogen. These experiments were in all respects similar to the last series.

The substances employed were: —

1. Trimethylamine hydrochloride
2. Methyl carbamate
3. Guanidine hydrochloride
4. Cyanuric acid and $CaCO_3$
5. Oxamide
6. Humus

The humus solution was prepared from garden soil and was neutralised as nearly as was possible without precipitating. The seedlings were placed in the solutions by July 10, 1909. The plants all made a good start with the

---

1) Culture infected.

2) Mack, W. R., Über das Vorkommen von Pepton in Pflanzensamen. [Inaug.-Diss.] Leipzig 1903.

exceptions of those supplied with methyl carbamate, one of which failed altogether. The humus plants, which finally gave the best results, were distinctly behind the other plants during the first two or three weeks.

The guanidine plants were the first to lose their colour, but by August 17 most of the plants had dried up except those in humus solution and those supplied with cyanuric acid and trimethylamine, and the latter had very little green remaining.

On taking out the plants the following root measurements were made (in cm.).

	a.	b.	av.
1.	25	27	26
2.	6	11	8.5
3.	19	22	20.5
4.	33	29	31
5	37	24	30.5
6.	29	25	27

The bacteriological examination of the solutions showed that the conditions of sterilisation had been maintained to the end.

Table V.

Peas grown in Water Cultures, 1909.

		Nitrogen in Solutions		Dry produce	Nitrogen		
		at commencement	at conclusion		in dry subst.	total in dry subst.	gain or loss
		mg.	mg.	g.	p. c.	mg.	mg.
Trimethylamine hydrochloride .	a	81.4	73.7	0.273	3.97	10.9	0.5
	b	81.4	74.0	0.190	3.42	6.5	—3.9
Methyl carbamate	a	60	65.7	0.109	4.04	4.4	—6.0
	b	60	65.2	0.205	3.28	6.7	—3.7
Guanidine hydrochloride	a	75.3	74.1	0.232	4.50	10.4	0
	b	75.3	70.0	0.321	4.08	13.1	2.7
Cyanuric acid + $CaCO_3$	a	84.9	82.4	0.318	3.68	11.7	1.3
	b	84.9	85.0	0.161	3.17	5.1	—5.3
Oxamide	a	52.4	46.4	0.312	4.49	14.0	3.6
	b	52.4	51.2	0.242	3.62	8.8	—1.6
Humus	a	—	54.9	0.577	2.83	16.3	5.9
	b	—	54.6	0.449	3.32	15.0	4.6

The results set out in Table V show that the peas failed to utilise trimethylamine and methyl carbamate. Both these componds are of interest as possible sources of nitrogen. Trimethylamine is known to occur in a small number of plants, and as a constituent of such substances as choline, betaine, caffeine and the lecithins etc. is very widely distributed; whilst as a constituent, or decomposition product, of fish manure it must frequently come into contact with the roots of plants. As regards carbamic acid, it has been suggested by Heinze[1]) that this may be one of the first compounds produced when free nitrogen is brought into combination by nitrogen-fixing organisms. It is possible, of course, that the methyl salt employed is an unfavourable form in which to supply the compound for consumption by plants. There is, however, no choice since the the metallic salts are too unstable to undergo the process of sterilisation.

---

[1]) Landw. Jahrb. Bd. 35. 1906. p. 907.

Guanidine hydrochloride was assimilated to a slight extent by one plant. Previous experiments had always given negative results with guanidine probably owing to the strongly alkaline base having been employed, or to too great concentration of the solutions. Oxamide was also assimilated in one case; whilst humus gave much the best results of any in this series.

Series VI. Peas in Water Cultures with different forms of Nitrogen, chiefly organic. The culture solutions contained in addition to the usual mineral nutrients, as previously described the following compounds as sources of nitrogen.

1 a and b. No Nitrogen.
2 a and b. Formamide.
3 a and b. Glycine.
4 a and b. Hexamethylenetetramine.
5 a and b. Hydroxylamine hydrochloride.
6 a and b. para-Urazine.
7 a and b. Alloxan.
8 a and b. Barbituric acid and Calcium carbonate.

There were also two bottles, 9 a and 9 b, containing garden soil heated at 120° for two hours.

Sterilised pea seedlings were placed in the first six pairs of bottles in July 1910, and in the last three pairs in the following September.

Table VI.
Peas grown in Water-Cultures, 1910.

			Dry matter		Nitrogen		
			total	gain ± 0.025	in dry substance	total	gain
			g.	g.	p. c.	mg.	mg.
1	Without Nitrogen	a	0.210	— 0.065	4.72	9.9	— 0.5
		b	0.200	— 0.075	5.38	10.35	—
2	Formamide	a	0.320	0.045	4.42	14.1	3.7
		b	0.410	0.135	4.60	18.9	8.5
3	Glycine	a	0.350	0.075	4.62	16.2	5.8
		b	0.150	— 0.125	5.96	8.9	— 1.5
4	Hexamethylenetetramine . .	a	0.170	— 0.105	5.38	9.2	— 1.2
		b	0.180	— 0.095	7.30	13.1	2.7
5	Hydroxylamine hydrochloride	a	0.190	— 0.085	4.88	9.3	— 1.1
		b	0.210	— 0.065	5.59	11.7	1.3
6	para-Urazine	a	0.252	— 0.023	5.61	14.1	3.7
		b	0.166	— 0.109	5.46	9.1	— 1.3
7	Alloxan	a[1]	0.318	0.043	4.60	14.6	4.2
		b	0.467	0.192	3.73	17.4	7.0
8	Barbituric acid and calc. carb.	a[1]	0.278	0.003	5.69	15.8	8.4
		b	0.698	0.423	3.92	27.4	17.0
9	Garden soil	a[1]	0.367	0.092	4.48	16.5	6.1
		b[1]	0.475	0.200	4.68	22.2	11.8

The plants made a good start on the whole, but with the exception of those supplied with alloxan and barbituric acid and the ones growing in garden soil, there was not very much final growth. The results (see Table VI) show however that formamide and glycine were undoubtedly assimilated, although less readily than alloxan and barbituric acid, whilst the results obtained with hydroxylamine, hexamethylenetetramine and para-urazine[1]) are doubtful, as although one plant in each case contained more nitrogen than the original seed (which might be due to absorption without assimilation), there was a decided loss of dry matter.

---

[1] Infected.

The garden soil experiment was inconclusive as it was found that the soil in both bottles had become infected and contained considerable amounts of ammonia. It is perhaps worthy of note that, in the case of plants supplied with barbituric acid and alloxan, a slightly greater assimilation occurred where the sterile conditions were maintained throughout the experiment, than where infection occurred.

Percentage of Nitrogen in Plants manured with different Forms of nitrogen.

Reference to Tables I, II, and III, will show that in each case in which nitrogen was applied as ammonium salts, the dry matter of the plants contained higher percentages of nitrogen than when sodium nitrate was employed. Mazé (loc. cit.), in his water culture experiments, obtained similar indications, the percentages of nitrogen being as follows: —

Source of nitrogen	N. in dry matter
Ammonium salt	3.43 %
Sodium nitrate	3.17%

Pitsch also shows (loc. cit.) that in the great majority of cases the ammonia plants contain higher percentages of nitrogen than the nitrate plants. Further confirmation is afforded by a comparison of the percentages of nitrogen in the mixed herbage from the Rothamsted grass plots, which receive their nitrogen in the form of ammonium salts and as nitrates respectively (see Table VII).

Table VII.

Percentage of Nitrogen in the Mixed Herbage of the Rothamsted Grass Plots.

Plot	Manuring	Nitrogen per cent.	
		1856—73	1901—5
14	Mixed Mineral Manure and Sodium Nitrate = 86 lb. N. per acre	*1.31	1.39
9	Mixed Mineral Manure and Ammonium Salts = 86 lb. N. per acre	1.55	1.52
11	Mixed Mineral Manure and Ammonium Salts = 129 lb. N. per acre	†1.74	1.66
5	Ammonium Salts alone = 86 lb. N. per acre	2.16	—

* 1858—73. † 1856—1861.

Whilst it cannot be assumed that the whole of the nitrogen of the ammonia plots is taken up in the form of ammonia, the results as set out in the above table increase the probability that much, at any rate, of the nitrogen of the crop of plots 5, 9 and 11 is assimilated in its original form.

An explanation of the high nitrogen percentages seems to be afforded by Suzuki's results (loc. cit.), which showed that ammonium salts are rapidly converted by the plants into asparagine, and so give rise to conditions favourable to renewed absorption, whilst nitrates tend to accumulate and thus check further diffusion from outside. It would seem possible that the highly nitrogenous character of leguminous plants may have been acquired as a result of long continued nutrition with nitrogen supplied from the root-nodules in a form which lends itself to more rapid production of proteids than is possible when practically the whole of the nitrogen is taken up as nitrates, as is the case with non-leguminous crops.

---

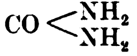
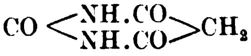
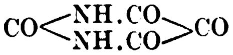
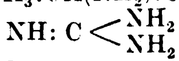
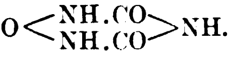
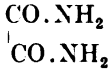
[1]) For the para-urazine employed in these experiments we are indebted to Dr. F. D. Chattaway who kindly sent a specimen to Mr. A. D. Hall of this Laboratory.

As regards nitrites Schultz found that salts of nitrous acid diffuse with greater rapidity than nitrates whilst Perciabosco and Rosso found that plants so manured contain higher percentage of nitrogen than when supplied with nitrate.

Of the various organic compounds employed in our experiments distinctly high percentages of nitrogen in the produce were obtained with alanine (5.78 per cent) and with urea (5.36 and 5.82 per cent); whilst the highest result of all was obtained with one of the sodium aspartate plants which contained as much as 6.84 per cent of nitrogen[1]). The plants grown in solutions of humus, which were the most satisfactory of those in the last series contained only 2.83 and 3.32 per cent N. respectively, possibly owing to increased carbon assimilation. Another comparatively low percentage of nitrogen, although by no means abnormal, is shown by the acetamide plant.

Summary and Conclusions.

The results so far obtained are not sufficiently numerous to make it possible to trace any connection between the assimilability or the reverse of nitrogenous compounds and their constitution. The original intention of commencing with only the simplest compounds, which are obviously the most suitable for experiments of this kind, could not be adhered to owing to the impossibility of sterilising many of the most desirable substances without more or less complete decomposition. So that it only remains to group the various substances according to their availability as sources of nitrogen as indicated by the experiments described above:

I. Readily assimilated: —
  Ammonium salts.
  Acetamide. $CH_3.CO.NH_2$
  Urea. 
  $CO<\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}$
  Barbituric acid (with calcium carbonate). 
  $CO<\begin{matrix}NH.CO\\NH.CO\end{matrix}>CH_2$
  Alloxan. 
  $CO<\begin{matrix}NH.CO\\NH.CO\end{matrix}>CO$
  Humates.
I. Assimilated: —
  Formamide. $H.CO.NH_2$
  Glycine. $NH_2.CH_2.COOH.$
  α Aminopropionic acid. $CH_3.CH(NH_2).COOH.$
  Guanidine hydrochloride. 
  $NH: C<\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}$
  Cyanuric acid. 
  $CO<\begin{matrix}NH.CO\\NH.CO\end{matrix}>NH.$
  Oxamide. 
  $\begin{matrix}CO.NH_2\\|\\CO.NH_2\end{matrix}$

---

[1]) One of the plants which received hexamethylenetetramine contained 7.30 per cent of nitrogen; the dry matter was, however, considerably less than in the origined seed.

Sodium aspartate.

$\begin{array}{l} CH(NH_2)COOH. \\ | \\ CH_2.COOH \end{array}$

Peptone.

III. Doubtful: —
  Trimethylamine.
  para-Urazine.

$CO\begin{matrix}<NH.NH> \\ <NH.NH> \end{matrix}CO$
  Hexamethylenetetramine.

IV. Not assimilated: —
  Ethyl nitrate.
  Propionitrile.
  Hydroxylamine hydrochloride.
  Methyl carbamate.

V. Toxic: —
  Tetranitromethane.

The above grouping is, of course, only provisional and applies only (except as regards ammonium salts) to peas. It is possible that other plants may be able to utilise some of the substances which with peas have given negative results.

References.

Anderson, T., Field experiments on the action of uric acid and gelatine as manures. (Trans. Highland and Agric. Soc. of Scotland. Ser. IV. Vol. 1. 1866. p. 156.)

Aso, K., On manuring with dicyanodiamide. (Journ. Coll. Agric. Tokio. Vol. 1. 1909. p. 211—222.)

Baessler, P., Assimilation des Asparagins durch die Pflanze. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 33. 1884. p. 231—240.)

Bente, F., Vegetationsversuche über die Stickstoffernährung der Pflanze. (Journ. Landw. Bd. 22. 1874. p. 113.)

Beyer, A., 1) Einige Beobachtungen bei den diesjährigen Vegetations-Versuchen in wässerigen Lösungen. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 9. 1867. p. 480.)

—, —, 2) Die Bedeutung des Ammoniaks, des Harnstoffes und der Hippursäure. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 11. 1869. p. 267.)

Birner, H. u. Lucanus, B., Wasserkulturversuche mit Hafer. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 8. 1866. p. 128.)

Bouchardat, A., De l'action des sels ammoniacaux sur les végétaux. (Compt. rend. T. 16. 1843. p. 322—324.)

Bréal, E., 1) Contribution à l'étude de l'alimentation azotée des végétaux. (Ann. Agron. T. 19. 1893. p. 274—293.)

—, —, 2) Alimentation des végétaux par l'humus et les matières organiques. Ann. Agron. T. 20. 1894. p. 353—370.)

Brown, H. T., On the culture of excised embryos of barley on nutrient solutions containing nitrogen in different forms. (Trans. Guinness Research Lab. Vol. 1. 1906. p. 288—299.)

Cameron, C. A., 1) On urea as a direct source of nitrogen. (Rep. Brit. Assoc. Abstr. 1857. p. 44—45. And „Chemistry of Agriculture“. Dublin 1857.)

—, 2) Contributions to the knowledge of the food of plants. (A paper read before the Roy. Dublin Soc. Dublin 1862.)

Coupin, H., Toxicity of sodium, potassium and ammonium compounds as regards higher plants. (Journ. Chem. Soc. Vol. 80, 11. 1901. p. 122; from Ann. Agron. T. 26. 1900. p. 575—577.)

Darwin, C., The action of carbonate of ammonia on roots and chlorophyll. (Journ. Linn. Soc. 1882.)

Ehrenberg, P., Die Bewegung des Ammoniakstickstoffs in der Natur. (Mitt. landw. Inst. kgl. Univ. Breslau. Bd. 4. 1907. p. 47—300.)

Frank, A. B., 1) Über Ursprung und Schicksal der Salpetersäure in der Pflanze. (Ber. deut. bot. Ges. Bd. 5. 1887. p. 476.)

—, 2) Untersuchungen über die Ernährung der Pflanze mit Stickstoff und über den Kreislauf desselben in der Landwirtschaft. (Landw. Jahrb. Bd. 17. 1888. p. 421.)

—, 3) Die Assimilation freien Stickstoffs bei den Pflanzen in ihrer Abhängigkeit von Spezies, von Ernährungsverhältnissen und von Bodenarten. (Landw. Jahrb. Bd. 21. 1892. p. 1—44.)

Gerlach, M., u. Vogel, J., Ammoniakstickstoff als Pflanzennährstoff. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 14. 1905. p. 124—128.)

Göppert, v. Frorieps Notizen a. d. Gebiete d. Natur- u. Heilkunde. 1834.

Grandeau, L., Recherches expérimentales sur le rôle des matières organiques dans le sol dans la nutrition des Plantes. Nancy 1872.

Griffiths, A., Direct absorption of ammoniacal salts by plants. (Chem. News. Vol. 64. 1891. p. 147.)

Große-Bohle, H., Beiträge zur Frage der Selbstreinigung der Gewässer. [Inaug.-Diss. Münster] Arnsberg 1900; Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 3. 1900.)

Hampe, W., 1) Der Harnstoff als stickstoffhaltiges Pflanzennahrungsmittel. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 7. 1865. p. 308.)

—, 2) Harnstoff und Harnsäure als stickstoffhaltige Pflanzennahrungsmittel. (Ibid. Bd. 8. 1866. p. 225.)

—, 3) Assimilation von Harnstoff und Ammoniak. (Ibid. Bd. 9. 1867. p. 79 u. 157.)

—, 4) Vegetationsversuche mit Ammoniaksalzen, Harnsäure, Hippursäure und Glykokoll als Nahrungsmittel der Pflanzen. (Ibid. Bd. 10. 1868. p. 176.)

Hansteen, B., Om Aeggehvidesynthese i den grønne phanerogame Plante. (Videnskab Skrifter. 1898. No. 3) and Über Eiweißsynthese in grünen Phanerogamen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 33. 1899. p. 417—486.)

Harz, C. O., Beiträge zur Stickstoffernährung einiger Kulturpflanzen. (Jahresber. d. k. Tierarzneischule München. Bd. 86. 1885. p. 127—162.)

Hellriegel, H., Annalen d. Landw. Bd. 7. 1863. p. 53; Bd. 8. p. 119.

Höveler, W., Über die Verwertung des Humus bei der Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen. [Inaug.-Diss. Erlangen.] Berlin 1892.

Johnson, S. W., On the assimilation of complex nitrogenous bodies by vegetation. (Amer. Journ. Science a. Arts. Ser. II. Vol. 41. 1866. p. 27—30.)

Kawakita, Y., Behaviour of guanidine to plants. (Bull. Coll. Agric. Tokio. Vol. 6. 1904—05. p. 182.)

Kellner, O., 1) Über das Verhalten des Harnstoffs im Ackerboden. (Landw. Jahrb. Bd. 15. 1886.)

—, 2) Vergleichende Untersuchungen über die Düngewirkung von Nitrat und Nitrit. (Landw. Versuchsstat. Bd. 72. 1910. p. 311—317.)

—, and Sawano, J., Agriculturstudien mit Reiskultur. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 30. 1884. p. 18—41.)

Kinoshita, Y., On the assimilation of nitrogen from nitrates and ammonium salts by Phanerogams. (Bull. Coll. Agric. Tokio. Vol. 2. 1894—97. p. 200—202.)

Knop, W., 1) Über das Verhalten einiger Wasserpflanzen zu Gasen. Leipzig 1853.

—, 2) Agrikulturchemische Versuche. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 1. 1859. p. 3.)

—, 3) Ernährung der Pflanzen durch wäßrige Lösungen bei Ausschluß des Bodens. (Ibid. Bd. 2. 1860. p. 65.)

—, 4) Quantitative Untersuchungen über den Ernährungsprozeß der Pflanzen. (Ibid. Bd. 7. 1865. p. 93.)

König, J., see Große-Bohle.

Körte, Wie und auf welche Art wirkt der Humus als ernährendes Mittel für die Pflanzen? (Hermbstädts Arch. d. Agrikulturchem. Bd. 7. 1817. p. 84—136.)

Kossowitsch, P., Ammoniaksalze als unmittelbare Stickstoffquelle für Pflanzen. (Journ. exper. Landw. Bd. 2. 1901. p. 635.)

Krauch, C., Pflanzenvergiftungen. (Biederm. Centralbl. Bd. 12. 1883. p. 46.)

Krüger, W., Über die Bedeutung der Nitrifikation für die Kulturpflanzen. (Landw. Jahrb. Bd. 34. 1905. p. 761.)

Kühn, G., Notiz über das Ammoniak als pflanzlichen Nährstoff. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 9. 1867. p. 167.)

Laurent, E., Nitrate und Ammoniaksalze in bezug auf ihren Nährwert für Hefe und einige andere Pflanzen. (Biederm. Centralbl. Bd. 20. 1891. p. 358—359; from Botan. Zeitg. Bd. 48. p. 719—720.)

—, and Marchal, E., Recherches sur la synthèse des substances albuminoides par les végétaux. (Bull. Acad. Roy. Belg. 1903.)

—, Marchal, E. and Carpiaux, Recherches expérimentales sur l'assimilation de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique par les plantes supérieurs. (Bul. Acad. Roy. Belg. Sér. III. T. 32. 1896. p. 815.)

Lefevre, J., Sur le développement des plantes à chlorophylle à l'abri du gas carbonique de l'atmosphère dans un sol amidé à dose non toxique. (Rev. Gén. Bot. 1906. p. 145.)

Lehmann, J., Über die zur Ernährung der Pflanzen geeignetste Form des Stickstoffs. (Biederm. Centralbl. Bd. 7. 1875. p. 403—409.)

Loew, O., 1) Giftwirkung des Diamids. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 23. 1890. p. 3203—3206.)

—, 2) Über das Verhalten des Azoimids zu lebenden Organismen. (Ber. d. deut. chem. Ges. Bd. 24. 1891. p. 2947—2953.)

— and Tsukamoto, M., On the poisonous action of dicyanogen. (Bull. Coll. Agric. Tokio. Vol. 2. 1894—97. p. 34—41.)

Lutz, L., 1) Recherches sur la nutrition des végétaux à l'aide des substances azotées de nature organique (amines, sels d'ammoniaque composés, et alcaloides). [Thèse] Paris 1898.

—, 2) Sur l'emploi de l'hydroxylamine comme source d'azote pour les végétaux. (Compt. rend. Cong. Soc. Sav. 1899. p. 130.)

—, 3) Nouvelles observations rélatives à l'emploi de la leucine et de la tyrosine comme sources d'azote pour les végétaux. (Bul. Soc. Bot. France. T. 32. 1905.)

—, 4) Sur l'emploi des substances organiques comme source d'azote pour les végétaux vasculaires et cellulaires [Resumé]. (Bul. Soc. Bot. France. T. 32. 1905. p. 194—202.)

Maeno, N., On the physiological action of amidosulphonic acid. (Bul. Coll. Agric. Tokio. Vol. 2. 1897. p. 487—493.)

Maracci, A., Die Wirkung der Alkaloïde im Pflanzen- und Tierreich. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 21. III. 1888. p. 306.)

Mayer, A., Über die Aufnahme von Ammoniak durch oberirdische Pflanzenteile. (Landw. Versuchs-Stat. Bd. 17. 1874. p. 329.)

Mazé, P., 1) L'assimilation de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal par les végétaux supérieurs. (Compt. rend. T. 127. 1898. p. 1031.)

—, 2) Recherches sur l'influence de l'azot enitrique et de l'azote ammoniacal sur le développement du mais. (Ann. Instit. Pasteur. T. 14. 1900. p. 26—45.)

Meyer, V. and Schulze, E., Über die Einwirkung von Hydroxylaminsalzen auf Pflanzen. (Ber. d. deut. chem. Ges. Bd. 17. 1889. p. 1554—1558.)

Molisch, H., 1) Über einige Beziehungen zwischen anorganischen Stickstoffsalzen und der Pflanze. (Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien. 1887.)

—, 2) Über die Herkunft des Salpeters in der Pflanze. (Bot. Centralbl. Bd. 34.1888. p.390.)

Molliard, M., Les amines constituent-elles des aliments pour les végétaux supérieurs? (Compt. rend. T. 149. 1909. p. 685—687.)

Muntz, A., 1) Sur le rôle de l'ammoniaque dans la nutrition des végétaux supérieurs. (Compt. rend. T. 109, 1889, p. 646—648.)

—, 2)Recherches sur l'intervention de l'ammoniaque atmosphèrique dans la nutrition végétale. (Ann. Sc. Agron. Ser. ii. T. 2. 1896. p. 161—214.)

Nakamura, T., Relative value of asparagine as a nutrient for Phanerogams. (Bull. Coll. Agric. Tokio. Vol. 2. 1897. p. 465—467.)

Otto, R., Einfluß von Strychninsalzlösungen auf die Entwicklung von Pflanzen in Sand- und Humusboden. (Biederm. Centralbl. Bd. 24. 1895. p. 711.)

Pagnoul, A., Sur l'emploi de l'azote comme engrais sous les deux formes nitrique et ammoniacale. (Ann. Agron. T. 17. 1891. p. 274—283.)

Perciabosco, F. and Rosso, V., L'assorbimento diretto dei nitrite nelle piante. (Staz. sper. agrar. ital. Vol. 42. 1909. p. 5—36.)

Perotti, R., 1) Su i bacteri della diciandiamide. (Ann. Bot. T. 6, 1908) and Über die Diciandiamidbakterien. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 21. 1908. p. 200—231.)

—, 2) Su la nutrizione azotata della pianta a mezzo delle sostanze amidate. (Staz. sper. agrar. ital. T. 41. 1908. p. 593—608); and Über die Stickstoffernährung der Pflanzen durch Amidosubstanzen. (Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 24. 1909. p. 373—382.)

Pitsch, O., Versuche zur Entscheidung der Frage, ob salpetersaure Salze für die Entwicklung unserer landwirtschaftlichen Kulturgewächse unentbehrlich sind oder nicht. (Landw. Versuchsstat. Bd. 34. 1887. p. 217—258; Bd. 42. 1893, p. 1—95; and (with J. van Haarst) Bd. 46. 1896. p. 357—370.)

Prianischnikoff, D. and Lebedeff, Assimilation of the nitrogen of some organic compounds in sterilised media. (Abs. Exper. Stat. Record. Vol. 9. 1897/8. p. 820.)

— and Schuloff, J., Über die synthetische Asparaginbildung in den Pflanzen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. 27. 1910. p. 253—264.)

Rana Bahadur, On the action of sodium nitroprusside on plants. (Bull. Coll. Agric. Tokio.Vol. 6. 1904/5. p. 179.)

Rautenberg, F. and Kühn, G., Hennebergs Journ. f. Landw., Bd. 9. p. 107.)

Sachs, J., Chem. Ackersmann. 1860. p. 159—167.

Saussure, T., **de**, Über die Ernährung der Pflanzen. (Annal. Chem. Pharm. Bd. 42, 1842, p. 275—291.)

Sawa, S., 1) Are coffeine and antipyrine in high dilutions poisonous to plants? (Bull Coll. Agric. Tokio. Vol. 4. 1900. p. 411—412.)

—, 2) Has urea any poisonous action on Phanerogams? (Ibid. p. 413—414.)

Schloesing, T., Sur l'absorption de l'ammoniaque de l'air par les végétaux. (Compt. rend. T. 78. 1874. p. 1700—1703.)

Schreiner, O., **Reed**, H. S. and **Skinner**, J. J., Certain organic constituents of soils in relation to soil fertility. (U. S. Dept. Agric. Bur. Soils. Bull. 47. 1909.

Schultz, M., Studien über den Einfluß von Nitriten auf die Keimung von Samen und auf das Wachstum von Pflanzen. [Inaug.-Diss.] Königsberg i. Pr. 1903.

Schwartz, G., Wirkung von Alkaloiden auf Pflanzen im Lichte und im Dunkeln. [Inaug.-Diss.] Erlangen 1897.

Stohmann, F., **Hennebergs** Journ. f. Landw. Bd. 7. p. 1.

Suzuki, S., 1) On the poisonous action of potassium ferrocyanide on plants. (Bull. Coll. Agric. Tokio. Vol. 5. 1902/3. p. 203—205.)

—, 2) Can the sulpho-derivatives of hydroxylamine serve as a source of nitrogen for plants? (Ibid. p. 491—493.)

—, U., On the formation of asparagine in plants under different conditions. (Ibid. Vol. 2. 1894—1897. p. 409—457.)

Takabayashi, S., Poisonous action of ammonium salts on plants. (Ibid. Vol. 3. 1897. p. 265—274.)

Thomson, A., Die Kulturpflanzen und organischen Stickstoffverbindungen. (Sitzungsber. d. Naturforsch. Gesellsch. d. Univ. Jurjew [Dorpat]. 1899. p. 309—322.)

Treboux, O., Zur Stickstoffernährung der grünen Pflanzen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 22. 1904. p. 570—572.)

de Varigny, L'atropine est-elle un engrais végétale? (Rev. gén. Bot. T. 4. 1892.)

Ville, G., 1) Quel est le rôle des nitrates dans l'économie des plantes. (Compt. rend. T. 42. 1856. p. 679—683; T. 43. p. 612—616.)

—, 2) Definir par la végétation l'état moléculaire des corps. (Compt. rend. T. 57. 1863. p. 464.)

Wagner, P., Vegetationsversuch über die Stickstoffernährung der Pflanzen. [Inaug.-Diss.] Göttingen 1869; Landw. Versuchsstat. Bd. 11. 1869. p. 287.)

Weyl, Über den Einfluß chemischer Agentien auf die Assimilationsgröße grüner Pflanzen. (Sitzungsber. d. phys.-med. Gesellsch. Erlangen 1881.)

Wiegmann, A. F. and **Polstorff**, L., Über die anorganischen Bestandteile der Pflanzen. (Braunschweig 1842.)

Wiley, H. W., Über den Einfluß des Humus auf den Stickstoffgehalt des Hafers. (Landw. Versuchsstat. Bd. 49. 1897. p. 195—202.)

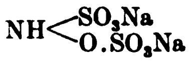
Wolf, W., Das Tyrosin als stickstofflieferndes Nahrungsmittel bei der Vegetation der Roggenpflanze in wässriger Lösung. (Landw. Versuchsstat. Bd. 10. 1868. p. 13.)

Explanation of Plates.

Plate I. Wheat plants in water-cultures with ammonium salts.
  1 and 2. Ammonium sulphate.
  3 and 4. Ammonium sulphate and calcium carbonate.
  5. Ammonium sulphate and calcium carbonate + nitrifying organisms.

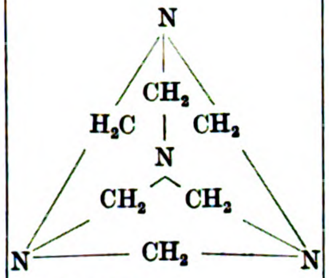
Plate II. Pea plants supplied with nitrogen in the form of
  1. Ammonium sulphate.
  2. Urea.
  3. Acetamide.
  4. Guanidine hydrochloride.
  5. Sodium aspartate.
  6. Peptone.

Appendix Summary of Results of Experiments on the Assimilation of Nitrogen Compounds by Higher Plants. Table I. Inorganic Compounds.

				Dry Matter		Nitrogen		
				actual	gain	in dry Matter	total	gain
				g.		%	mg.	
Azoimide	$\begin{matrix}N\\ \Vert\\ N\end{matrix}\!>\!NH$	Loew	Barley	failed	—	—	—	
,,		,,	Lupins	,,	—	—	—	
,,		,,	Valisneria	,,	—	—	—	
Hydrazine (sulphate)	$NH_2.NH_2$	,,	Helianthus	failed	—	—	—	
,,		,,	Barley	,,	—	—	—	
Hydroxylamine (sulphate)	$NH_2.OH$	V. Meyer and E. Schultz	Maize	failed	—	—	—	
,,			Barley	,,	—	—	—	
,, (hydrochloride)		,,	Maize	,,	—	—	—	
,,		,,	Barley	,,	—	—	—	
,,		Lutz	Varieties	—	—	—	—	
,,		Hutchinson and Miller	Peas	.190	—.085 ± .025	4.88	9.3	—.085
,,			,,	.210	—.065 ± .025	5.59	11.7	1.3
Amidosulphonic acid (Ca or Na salt.)	$NH_2.SO_3OH$	Maeno	Barley	failed	—	—	—	—
			Brassica	,,	—	—	—	—
			Allium	,,	—	—	—	—
			Soja beans	,,	—	—	—	—
Hydroxylaminedisulphonic acid (sodium salt)	 $NH\!<\!\begin{matrix}SO_3Na\\ O.SO_3Na\end{matrix}$	Suzuki	Barley	failed	—	—	—	
Nitrous acid (pot. salt)		M. Schultz	Rape	—	—	—	44.8	
,,		,,	Wheat	—	—	—	55.4	
,,		,,	Peas	—	—	—	144.5 127.2 106.5	
,,		,,	Rye grass	—	—	—	23.1 21.0	
,,		,,	Barley	—	—	—	17.1	
,,		Perciabosco and Rosso	Maize	0.682	—	3.30	22.5	
,,			,,	1.106	—	3.47	38.3	
,,		,,	,,	1.096	—	3.27	35.8	
,,		,,	,,	1.194	—	4.37	52.2	
,,		,,	,,	1.782	—	3.51	62.5	
,,		,,	,,	1.489	—	3.75	55.8	

Appendix Summary of Results of Experiments on the Assimilation of Nitrogen Compounds by Higher Plants. Table II. Organic Compounds.

				Dry Matter		Nitrogen		
				actual	gain	in dry Matter	total	gain
				g.	g.	%	mg.	
Ethyl nitrate	$C_2H_5.O.NO_2$	Hutchinson and Miller	Peas	—	—	—	14.6	4.2
„ „			„	—	—	—	12.3	1.9
Tetranitromethane	$C(NO_2)_4$		„	—	—	—	14.8	4.4
„			„	—	—	—	13.5	3.1
Methylamine (hydrochloride)	$NH_2.CH_3$	Lutz	Cucurbita max.	0.223	0.086	7.26	16.2	5.9
		Molliard	Radish	0.027	—0.007	—	—	—
Ethylamine	$NH_2.C_2H_5$	„	„	0.034	0	—	—	—
Propylamine	$NH_2.C_3H_7$	Lutz	Cucumis prophetarum	0.169	0.016	7.42	12.5	5.9
„		„	Maize	0.136	0.0015	3.40	4.6	0.1
„		„	Ipomaea	0.027	0.0007	4.90	1.3	0.07
„		Molliard	Radish	0.034	0	—	—	—
iso-Butylamine	$NH_2.C_4H_9$	Lutz	Cucumis prophetarum	0.157	0.004	7.78	12.2	0.75
„		„	Ipomaea	0.056	0.030	2.80	1.6	0.3
Amylamine	$NH_2.C_5H_{11}$	„	Cucurbita max.	0.195	0.058	8.65	16.9	6.6
„		„	Cnicus benedictus	0.036	0.014	5.41	1.9	0.8
Allylamine	$NH_2.C_3H_5$	„	Cucumis prophetarum	0.178	0.041	5.54	9.9	—1.6
„		„	Helianthus annuus	0.065	0.001	3.90	2.55	—0.6
„		„	Maize	0.129	—0.004	1.80	2.3	—2.2
„		„	Cucurbita max.	failed	—	—	—	—
„		„	Cnicus benedictus	„	—	—	—	—
Dimethylamine	$NH(CH_3)_2$	„	Cucurbita max.	0.210	0.073	6.70	14.1	3.8
„		Molliard	Radish	0.033	—0.001	—	—	—
Diethylamine	$NH(CH_5)_2$	Lutz	Cucurbita max.	0.202	0.065	7.57	15.3	5.0
„		„	Maize	0.205	0.071	2.35	4.8	0.3
„		„	Cnicus benedictus	0.046	0.024	—	—	—
„		„	Ipomaea purpurea	0.039	0.013	4.70	1.8	0.6
Trimethylamine	$N(CH_3)_3$	„	Maize	0.162	0.028	3.40	5.5	1.0
„		„	Cucumis prophetarum	0.166	0.013	7.12	11.8	0.3
„		„	Helianthus annuus	0.120	0.056	2.88	3.5	0.4
„		„	Ipomaea	0.048	0.022	4.02	1.9	0.65

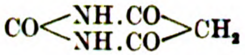
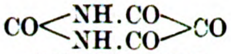
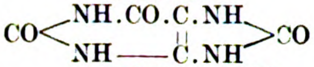
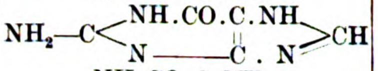
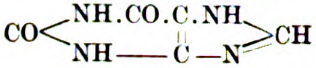
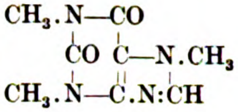
				Dry Matter		Nitrogen		
				actual	gain	in dry Matter	total	gain
				g.		%		
Trimethylamine	$N(CH_3)_3$	Molliard	Radish	0.032	—0.002	—	—	—
„		Hutchinson and Miller	Peas	0.273	—.002 ± .025	3.97	10.9	0.5
„			„	0.190	—.085 ± .025	3.42	6.5	—3.9
Tetramethylammonium chloride	$N(CH_3)_4Cl$	Lutz	Cucumis	0.150	—0.003	6.36	9.5	—1.8
„		„	Cnicus	0.024	0.002	4.58	1.1	0
„		„	Maize	failed	—	—	—	—
Tetraethylammonium chloride	$N(C_2H_5)_4Cl$	„	Cucumis	—	—0.009	—	10.8	—0.7
„		„	Cnicus	failed	—	—	—	—
„		„	Maize	„	—	—	—	—
Hexamethylenetetramine		Hutchinson and Miller	Peas	0.170	—.105 ± .025	5.38	9.2	—1.2
„			„	0.180	—.095 ± .025	7.30	13.1	2.7
Formamide	H.$CONH_2$	„	„	0.320	+ .045 ± .025	4.42	14.1	3.7
„		„	„	0.410	+ .135 ± .025	4.60	18.9	8.5
Sod. Nitroprusside	$Fe(CN)_5NONa_2$	Rana	Barley	failed	—	—	—	—
Pot. Ferrocyanide		Suzuki	„					
Acetamide	$CH_3.CONH_2$	Hutchinson and Miller	Peas	0.696	+ .421 ± .025	3.701	25.8	15.4
„			„	—	—	—	12.3	1.9
Propionitrile	$C_2H_5.CN$	„	„	—	—	—	14.5	4.1
„		„	„	—	—	—	11.3	0.9
Choline	$OH.N(CH_3)_3.CH_2.CH_2OH$	Brown	Barley	0.152	0.017	2.88	4.4	1.4
„		Schreiner et al.	Wheat	—	—	—	—	—
Neurine	$OH.N(CH_3)_3.C_2H_3$		„	—	—	—	—	—
Glycine	$NH_2.CH_2.COOH$	Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—
„		Hutchinson and Miller	Peas	0.350	+ .075 ± .025	4.62	16.2	5.8
„			„	0.150	—.125 ± .025	5.95	8.9	—1.5
Glycolamine (hydrochloride)	$NH_2.CH_2.CO.NH_2$	Lutz	Cnicus	0.021	—0.001	3.83	0.8	—0.3
„		„	Cucumis	0.046	—0.001	4.16	1.9	—1.1

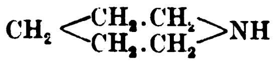
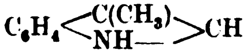
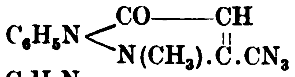
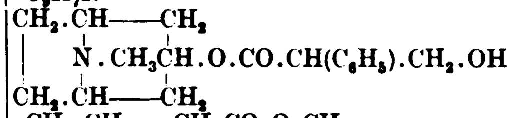
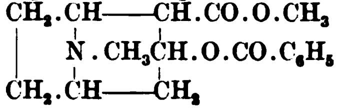
				Dry Matter		Nitrogen			
				actual	gain	in dry Matter	total	gain	
				g.	g.	%	mg.	mg.	
Betaine (hydrochloride)	$N(CH_3)_3Cl.CH_2.COOH$	Lutz	Maize	0.141	0.006	1.96	2.75	—1.8	
,,		,,	Ipomaea purp.	0.025	—0.002	4.86	1.2	—0.05	
,,		Brown	Barley	0.135	0	3.34	4.5	1.5	
,,		Schreiner et al.	Wheat	—	—	—	—	—	
Alanine	$CH_3.CH(NH_2).COOH$	Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—	
,,		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
,,		Hutchinson	Peas	0.269	—.006 ± .025	5.78	15.5	5.1	
,,		and Miller	,,	—	—	—	7.8	—2.6	
Leucine	$\begin{array}{l}CH_3\\ \vert\\ CH_2\\ \vert\\ CH_2\\ \vert\\ CH_2\\ \vert\\ CH(NH_2).COOH\end{array}$	Prianischnikoff							
		and Lebedeff	Barley	0.294					
,,		Lutz	Ipomaea purp.	0.018	—0.008	6.42	1.2	—0.1	
,,		,,	Cucumis vulg.	0.037	0.007	6.57	2.4	0.6	
,,		,,	,,	0.034	0.004	7.34	2.5	0.7	
,,		Hansteen	Lemna		—	—	—	—	
,,		Brown	Barley	0.078	—0.057	4.43	3.4	0.4	
,,		Schreiner	Wheat		—	—	—	—	
Carbamic acid (methyl salt)	$NH_2.COOCH_3$	Hutchinson	Peas	0.109	—.166 ± .025	4.04	4.4	—6.0	
		and Miller		0.205	—.070 ± .025	3.28	6.7	—3.7	
Urea	$NH_2.CO.NH_2$	Prianischnikoff						—	
		and Lebedeff	Barley	0.045	—	—	—	—	
,,		Suzuki	Lupinus	—	—	—	—	—	
,,		,,	Potatos	—	—	—	—	—	
,,		,,	Holesia hisp.	—	—	—	—	—	
,,		,,	Wheat	—	—	—	—	—	
,,		,,	Barley	—	—	—	—	—	
,,		Thomson	Oats	2.227	—	4.63	—	—	
,,		,,	Barley	1.810	—	5.21	—	—	
,,		Hansteen	Lemna		—	—	—	—	
,,		Frank	Lupinus	10.071	—	1.11	111.4	102.3	
,,		,,	Peas	—	—	—	—	—	
,,		Sawa	Onion	—	—	—	—	—	toxic
,,		Hutchinson	Peas	0.533	0.258 ± .025	5.36	28.6	18.2	
,,		and Miller	,,	0.758	0.483 ± .025	5.82	44.1	33.7	
Biuret	$NH(CO.NH_2)_2$	Kawakita	Barley	failed	—	—	—	—	

				Dry Matter		Nitrogen			
				actual	gain	in dry Matter	total	gain	
para-Urazine	$CO\left<\begin{matrix}NH.NH\\NH.NH\end{matrix}\right>CO$	Hutchinson and Miller	Peas	0.252	— 0.023 ± .025	5.61	14.1	3.7	
,,			,,	0.166	— 0.109 ± .025	5.45	9.1	—1.3	
Guanidine (hydrochloride)	$NH:C(NH_2)_2$	Kawakita	Barley	failed	—	—	—	—	
,, (carbonate)		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
,, (hydrochloride)		Hutchinson and Miller	Peas	0.232	— .043 ± .025	4.50	10.4	—	
				0.321	.046 ± .025	4.08	13.1	2.7	
Creatine	$N(CH_3).C(NH_2):NH$ $CH_2.COOH$	Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—	
Dicyanodiamidine	$NH:C(NH_2)NH.CONH_2$								
Dicyanodiamide	$NH:C\left<\begin{matrix}NH\\NH\end{matrix}\right>C:NH$	Loew	Barley	—	—	—	—	—	
,,		,,	Tradescantia	—	—	—	—	—	assimilated
,,			Elodea canad.	—	—	—	—	—	
		Perotti	Wheat						
Cyanuric acid	$CO\left<\begin{matrix}NH.CO\\NH.CO\end{matrix}\right>NH$	Hutchinson and Miller	Peas	0.318	0.043 ± .025	3.68	11.7	1.3	
,, ,,			,,	0.161	— 0.114 ± .025	3.17	5.1	—5.3	
Oxamide	$CO.NH_2$ $CO.NH_2$	,,	,,	0.312	0.037 ± .025	4.49	14.0	3.6	
,,		,,	,,	0.242	— 0.033 ± .025	3.62	8.8	—1.6	
Dicyanogen		Loew and Tsukamoto	Barley	failed	—	—	—	—	
Aspartic acid	$COOH$ $CH.NH_2$ CH_2 $COOH$	Prianischnikoff and Lebedeff	,,	(lost)	—	—	—	—	
,,		Brown	,,	0.153	0.012	3.61	5.53	2.5	
,,		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
,, (Na Salt)		Hutchinson and Miller	Peas	0.367	0.092 ± 025	5.19	19.0	8.6	
,, ,,			,,	0.264	— 0.011 ± .025	6.84	18.1	7.7	
Asparagine	$COOH$ $CH.NH_2$ CH_2 $CO.NH_2$	Nakamura	Barley	—	—	—	—	—	assimilated
,,		Prianischnikoff and Lebedeff	,,	0.710	—	—	—	—	
,,		Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—	
,,		Brown	Barley	0.155	0.020	5.22	8.1	5.1	
,,		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
Glutamic acid	$CH_2\left<\begin{matrix}CH(NH_2).COOH\\CH_2.COOH\end{matrix}\right.$	Brown	Barley	0.156	0.021	3.75	5.9	2.9	
Glutamine		Hansteen	Vicia Faba	—	—	—	—	—	
Allantoin	$CO\left<\begin{matrix}NH.CH.NH.CO.NH_2\\NH.CO\end{matrix}\right.$	Brown	Barley	0.143	0.008	3.13	4.5	1.5	

				Dry Matter		Nitrogen			
				actual	gain	in dry Matter	total	gain	
				g.	g.	%	mg.	mg.	
Betaine (hydrochloride)	$N(CH_3)_3Cl.CH_2.COOH$	Lutz	Maize	0.141	0.006	1.96	2.75	—1.8	
,,		,,	Ipomaea purp.	0.025	—0.002	4.86	1.2	—0.05	
,,		Brown	Barley	0.135	0	3.34	4.5	1.5	
,,		Schreiner et al.	Wheat	—	—	—	—	—	
Alanine	$CH_3.CH(NH_2).COOH$	Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—	
,,		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
,,		Hutchinson and Miller	Peas	0.269	—.006 ± .025	5.78	15.5	5.1	
,,			,,	—	—	—	7.8	—2.6	
Leucine	CH_3 | CH_2 | CH_2 | CH_2 | $CH(NH_2).COOH$	Prianischnikoff and Lebedeff	Barley	0.294					
,,		Lutz	Ipomaea purp.	0.018	—0.008	6.42	1.2	—0.1	
,,		,,	Cucumis vulg.	0.037	0.007	6.57	2.4	0.6	
,,		,,	,,	0.034	0.004	7.34	2.5	0.7	
,,		Hansteen	Lemna			—	—	—	
,,		Brown	Barley	0.078	—0.057	4.43	3.4	0.4	
,,		Schreiner	Wheat			—	—	—	
Carbamic acid (methyl salt)	$NH_2.COOCH_3$	Hutchinson and Miller	Peas	0.109	—.166 ± .025	4.04	4.4	—6.0	
				0.205	—.070 ± .025	3.28	6.7	—3.7	
Urea	$NH_2.CO.NH_2$	Prianischnikoff and Lebedeff	Barley	0.045	—	—	—	—	
,,		Suzuki	Lupinus	—	—	—	—	—	
,,		,,	Potatos	—	—	—	—	—	
,,		,,	Holesia hisp.	—	—	—	—	—	
,,		,,	Wheat	—	—	—	—	—	
,,		,,	Barley	—	—	—	—	—	
,,		Thomson	Oats	2.227	—	4.63	—	—	
,,		,,	Barley	1.810	—	5.21	—	—	
,,		Hansteen	Lemna		—	—	—	—	
,,		Frank	Lupinus	10.071	—	1.11	111.4	102.3	
,,		,,	Peas	—	—	—	—	—	
,,		Sawa	Onion	—	—	—	—	—	toxic
,,		Hutchinson and Miller	Peas	0.533	0.258 ± .025	5.36	28.6	18.2	
,,			,,	0.758	0.483 ± .025	5.82	44.1	33.7	
Biuret	$NH(CO.NH_2)_2$	Kawakita	Barley	failed	—	—	—	—	

				Dry Matter		Nitrogen			
				actual	gain	in dry Matter	total	gain	
para-Urazine	$\mathrm{CO}<\substack{\mathrm{NH.NH}\\ \mathrm{NH.NH}}>\mathrm{CO}$	Hutchinson	Peas	0.252	— 0.023 ± .025	5.61	14.1	3.7	
,,		and Miller	,,	0.166	— 0.109 ± .025	5.45	9.1	—1.3	
Guanidine (hydrochloride)	$\mathrm{NH: C(NH_2)_2}$	Kawakita	Barley	failed	—	—	—	—	
,, (carbonate)		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
,, (hydrochloride)		Hutchinson	Peas	0.232	— .043 ± .025	4.50	10.4	—	
	$\mathrm{N(CH_3).C(NH_2): NH}$	and Miller		0.321	.046 ± .025	4.08	13.1	2.7	
Creatine		Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—	
	$\mathrm{CH_2.COOH}$								
Dicyanodiamidine	$\mathrm{NH: C(NH_2)NH.CONH_2}$								
Dicyanodiamide		Loew	Barley	—	—	—	—	—	
,,	$\mathrm{NH: C}<\substack{\mathrm{NH}\\ \mathrm{NH}}>\mathrm{C: NH}$	,,	Tradescantia	—	—	—	—	—	assimi-lated
,,			Elodea canad.	—	—	—	—	—	
		Perotti	Wheat						
Cyanuric acid	$\mathrm{CO}<\substack{\mathrm{NH.CO}\\ \mathrm{NH.CO}}>\mathrm{NH}$	Hutchinson	Peas	0.318	0.043 ± .025	3.68	11.7	1.3	
,, ,,		and Miller	,,	0.161	— 0.114 ± .025	3.17	5.1	—5.3	
Oxamide	$\mathrm{CO.NH_2}$	,,	,,	0.312	0.037 ± .025	4.49	14.0	3.6	
,,		,,	,,	0.242	— 0.033 ± .025	3.62	8.8	—1.6	
Dicyanogen	$\mathrm{CO.NH_2}$	Loew and	Barley	failed	—	—	—	—	
		Tsukamoto							
Aspartic acid	COOH	Prianischnikoff	,,	(lost)	—	—	—	—	
	$\mathrm{CH.NH_2}$	and Lebedeff							
,,		Brown	,,	0.153	0.012	3.61	5.53	2.5	
,,	$\mathrm{CH_2}$	Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
,, (Na Salt)	COOH	Hutchinson	Peas	0.367	0.092 ± 025	5.19	19.0	8.6	
,, ,,		and Miller	,,	0.264	— 0.011 ± .025	6.84	18.1	7.7	
Asparagine	COOH	Nakamura	Barley	—	—	—	—	—	assimi-lated
,,	$\mathrm{CH.NH_2}$	Prianischnikoff	,,	0.710	—	—	—	—	
		and Lebedeff							
,,	$\mathrm{CH_2}$	Hansteen	Lemna	—	—	—	—	—	
,,	$\mathrm{CO.NH_2}$	Brown	Barley	0.155	0.020	5.22	8.1	5.1	
,,		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—	
Glutamic acid	$\mathrm{CH_2}<\substack{\mathrm{CH(NH_2).COOH}\\ \mathrm{CH_2.COOH}}$	Brown	Barley	0.156	0.021	3.75	5.9	2.9	
Glutamine		Hansteen	Vicia Faba	—	—	—	—	—	
Allantoin	$\mathrm{CO}<\substack{\mathrm{NH.CH.NH.CO.NH_2}\\ \mathrm{NH.CO}}$	Brown	Barley	0.143	0.008	3.13	4.5	1.5	

				Dry Matter		Nitrogen		
				actual	gain	in dry Matter	total	gain
				g.		%	mg.	mg.
Barbituric acid	 $CO<\begin{matrix}NH.CO\\NH.CO\end{matrix}>CH_2$	Hutchinson	Peas	—	—	16.3	—	—
,,		and Miller	,,	—	—	9.7	—	—
,, + $CaCO_3$		,,	,,	0.278	0.003 ± .025	5.69	15.8	5.4
,, + $CaCO_3$		,,	,,	0.698	0.423 ± .025	3.92	27.4	17.0
Alloxan	 $CO<\begin{matrix}NH.CO\\NH.CO\end{matrix}>CO$	Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—
,,		Hutchinson	Peas	0.318	0.043 ± .025	4.60	14.6	4.2
,,		and Miller	,,	0.467	0.192 ± .025	3.73	17.4	7.0
Uric acid (sod. salt)		Thomson	Oats	1.177	—	3.67	—	—
,,		,,	Barley	1.691	—	3.37	—	—
Guanine		Schreiner	Wheat	—	—	—	—	—
Xanthine		,,	,,		—	—	—	—
Caffeine (base)		Lutz	Cucurbita	failed	—	—	—	—
,, ,,		,,	Maize	,,	—	—	—	—
,, (hydrochloride)		,,	,,	0.094	—0.040	2.74	2.6	—2.0
,, ,,		,,	Cucurbita	0.129	—0.009	6.85	8.8	—1.5
,, ,,		,,	Helianthus	—	—0.004	—	2.2	—0.9
,, ,,		Sawa	Onion	failed	—	—	—	—
			Celery	,,	—	—	—	—
Aniline (sulphate)	$NH_2.C_6H_5$	Lutz	Cucurbita	,,	—	—	—	—
			Maize	,,	—	—	—	—
Diphenylamine (hydrochloride)	$NH(C_6H_5)_2$	,,	,, ,,	,,	—	—	—	—
Benzylamine ,,	$NH_2.CH_2.C_6H_5$	,,	Maize	0.104	—0.031	3.51	3.7	—0.9
,,		,,	Cucumis	0.240	0.087	4.20	11.1	—0.4
,,		,,	Ipomaea	0.037	0.011	3.19	1.2	—0.1
Hippuric acid	$C_6H_5.CO.NH.CH_2\text{-}COOH$	Prianischnikoff and Lebedeff	Barley	0.023	—	—	—	—
,, (sod. salt.)		Thomson	Oats	0.472	—	2.90	—	—
,,		,,	Barley	0.317	—	2.86	—	—
,,		Hutchinson	Peas	—	—	—	8.9	—1.5
,,		and Miller	,,	0.299	0.024 ± .025	3.63	10.9	0.5
Phenylalanine	$C_6H_5.CH_2.CH(NH_2).COOH$	Brown	Barley	0.059	—0.076	4.43	2.6	—0.4

				Dry Matter		Nitrogen			
				actual	gain	in dry Matter	total	gain	
				g.	g.	%	mg.	mg.	
Tyrosine	$OH.C_6H_4.CH_2.CH(NH_2).COOH$	Lutz	Cucumis	0.043	—0.004	5.81	2.5	—0.5	
,,		,,	,,	0.032	0.002	6.25	2.0	0.2	
,,		Brown	Barley	0.053	—0.082	3.23	1.7	—1.3	
,,		Schreiner	Wheat		—	—	—	—	
Piperidine (hydrochloride)	 $CH_2<\begin{smallmatrix}CH_2.CH_2\\CH_2.CH_2\end{smallmatrix}>NH$	,,	,,		—	—	—	—	
,,		Lutz	Cucumis		—0.007		3.0	0	
Naphthylamine (hydrochloride)	$NH_2.C_{10}H_7$	,,	Cucurbita	failed	—	—	—	—	
			Maize	,,	—	—	—	—	
Scatol	 $C_6H_4<\begin{smallmatrix}C(CH_3)\\NH—\end{smallmatrix}>CH$	Schreiner	Wheat		—	—	—	—	
Antipyrine	 $C_6H_5N<\begin{smallmatrix}CO——CH\\ \| \\N(CH_3).C.CN_3\end{smallmatrix}$	Sawa	Onion	failed	—	—	—	—	toxic
,,		,,	Celery	,,	—	—	—	—	
Pyridine (hydrochloride)	C_5H_5N	Lutz	Cucurbita	,,	—	—	—	—	
,,		,,	Maize	,,	—	—	—	—	
,,		Schreiner	Wheat		—	—	—	—	
Picoline	$C_5H_4N.CH_3$	,,	,,		—	—	—	—	
Quinoline	C_9H_7N	,,	,,		—	—	—	—	
Atropine (sulphate)	 $CH_2.CH——CH_2$ $N.CH_3CH.O.CO.CH(C_6H_5).CH_2.OH$ $CH_2.CH——CH_2$	Lutz	Maize	0.121	—0.013	2.83	3.4	—1.1	
,, ,,		,,	Cucurbita	failed	—	—	—	—	
,, ,,		,,	Atropa belladona	,,	—	—	—	—	
Cocaine (hydrochloride)	 $CH_2.CH——CH.CO.O.CH_3$ $N.CH_3CH.O.CO.C_6H_5$ $CH_2.CH——CH_2$	,,	Maize	0.131	—0.004	2.98	3.9	—0.6	
,,		,,	Cucurbita	failed	—	—	—	—	
,,		,,	Helianthus	0.063	—0.001	4.18	2.6	—0.6	
Quinine (hydrochloride)	$CH_3O.C_9H_5N.C_{10}H_{15}(OH)N$	,,	Maize	0.100	—0.035	3.18	3.2	—1.4	
,, ,,		,,	Cucurbita	failed	—	—	—	—	
,, ,,		,,	Helianthus	0.056	—0.008	4.58	2.5	—0.6	
Morphine (hydrochloride)	$C_{17}H_{17}NO(OH)_2 + H_2O$	,,	Maize	0.121	—0.014	2.98	3.6	—0.9	
,,		,,	Cucurbita	failed	—	—	—	—	
,,		,,	Helianthus	0.065	0.001	3.87	2.5	—0.6	
Peptone		Hutchinson and Miller	Peas	—	—	—	8.7	—1.7	
,,		,,	,,	0.329	0.054 ± .025	4.55	15.0	4.6	
Humus		,,	,,	0.577	0.302 ± .025	2.83	16.3	5.9	
,,		,,	,,	0.449	0.174 ± .025	3.32	15.0	4.6	

Nachdruck verboten.

Azotogen, Nitragin oder Naturimpferde?

Von Dr. **Alfred Kühn.**

Dr. von Feilitzen veröffentlicht im Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 29. p. 198 einen Artikel unter obiger Überschrift, worin er über Impfversuche zu verschiedenen Leguminosen auf neukultivierten Hochmoorböden in Jönköping (Schweden) berichtet. Da der Aufsatz verschiedener Richtigstellungen und Erklärungen, besonders so weit es Nitragin betrifft, bedarf, sei mir an dieser Stelle gestattet, die besprochenen Versuche eingehend zu beleuchten und einer möglichst objektiven Kritik zu unterziehen.

Was zunächst den Begriff „Nitragin“ selbst anbetrifft, so ist hier eine gewisse Definition am Platze. Nitragin kommt nämlich in drei verschiedenen Formen in den Handel:

1) In der ältesten Form, in der überhaupt Knöllchenbakterien abgegeben wurden, als Reinkulturen auf festen Agar- oder Gelatinenährböden in Reagensgläschen und Flachflaschen. Diese Reinkulturen werden in Bayern nach wie vor von der Kgl. Bayer. Agrikulturbotanischen Anstalt in München geliefert, deren Direktor Professor Dr. Hiltner als der eigentliche Vater des Gedankens der Impfung mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien anzusehen ist, während für das übrige Deutschland und die anderen Länder die Agrikulturwerke in Wesseling-Köln die alleinigen Hersteller sind.

2) Als flüssige Kulturen in Nährlösungen (Humus-, Zucker-, Erdextrakte usw.).

3) Als Erdkulturen (Nitraginerde, eine in Erde aufgesogene Reinkultur von Knöllchenbakterien).

Auch Azotogen kam im vorigen Jahre in zwei verschiedenen Formen in den Handel:

1) als Reinkultur auf festen Nährböden,

2) als Erdkultur.

Zu den von Dr. von Feilitzen angestellten Versuchen wurde Nitragin als flüssige Kultur angewandt, während Azotogen als Erdkultur benutzt wurde. Wäre der Versuch exakt angestellt worden, so hätte man entweder beide als Reinkulturen oder beide als Erdkulturen in Vergleich setzen müssen; eventuell würde sich auch statt der absoluten Reinkultur die in ihrer Wirkung der Reinkultur ähnliche Form des flüssigen Nitragin[1]) verwenden lassen, das sich bei vergleichenden Versuchen der Reinkultur als ebenbürtig gezeigt hat, wenn es auch für die Praxis manchen Vorteil haben dürfte; ich erwähne nur den der Haltbarkeit, einfacheren Anwendung und besseren Verteilung der Bakterien auf die Samen.

Erdkulturen wurden von der Azotogen-Firma erst anfangs Mai, also gegen Ende der Hauptaussaatzeit in Deutschland, in den Handel gebracht, während die Nitragin-Firma ihr Erdprodukt im vorigen Jahre nur versuchsweise ausgab und erst in diesem Jahre damit auf den Markt kam. Dr. von Feilitzen, dem „es um Anstellung eines möglichst exakten Versuches zu tun war, um auf meine Veranlassung hin die Impffrage weiter zu erforschen“. hätte sich, wollte er jeglichen Fehler vermeiden, an maßgebender Stelle vorher über den Stand der Dinge erkundigen müssen. So hat seine Arbeit nur dann eine wissenschaftliche und praktische Bedeutung, wenn die Überschrift etwa also lauten würde:

---

[1]) Neuerdings enthält übrigens das flüssige Nitragin auch Humusbestandteile.

„Versuche mit Reinkulturen (bezw. flüssigen Kulturen), künstlicher oder natürlicher Impferde auf neukultivierten schwedischen Hochmoorböden?“

Ohne diese Abänderung erweckt es jedem Laien den Eindruck, als ob natürliche Impferde und Azotogen dem Nitragin in jedem Falle überlegen wären.

Ich will nun in folgendem versuchen, von diesem Gesichtspunkte aus die Frage neu zu beleuchten. An und für sich wirken Reinkulturen von Knöllchenbakterien und sogenannte Erdkulturen unter normalen Verhältnissen gleich günstig, d. h. es wird durch Zufuhr von Bakterienkulturen in Böden, wo diese fehlen oder nur in spärlicher Weise vorhanden, vielleicht so gar an eine andere Pflanze angepaßt sind, die Knöllchenbildung an den Wurzeln wesentlich gefördert und dadurch den Pflanzen eine reichlichere Aufnahme des wertvollen Stickstoffes gewährleistet. Zur Stütze meiner Behauptung liegen mehrere Hunderte von Resultaten und Zeugnissen aller Gegenden Deutschlands und der übrigen Welt vor, wonach sich Nitragin und wohl auch Azotogen in jeglicher Form ganz vorzüglich bewährt haben.

Gerade auf Hochmoorböden liegen die Verhältnisse zuweilen etwas anders. Durch langjährige Impfversuche auf den Bernauer Versuchsflächen der Kgl. Bayer. Moorkulturversuchsstation (Professor Dr. Baumann) wurde festgestellt, daß eine Impfung mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien nicht nur absolut keinen günstigen Einfluß auf das Pflanzenwachstum ausübte, sondern sogar eine direkte Schädigung durch die Impfung mit Knöllchenbakterienkulturen eintrat. Die Erklärung für diese sonderbare Erscheinung kann eine recht verschiedene sein. Ich persönlich habe sie mir damit erklärt, daß die im Laboratorium gezüchteten Reinkulturen mit den im Moor vorhandenen Knöllchenbakterien in einen heftigen Streit geraten, aus dem diese zweifelsohne als Sieger hervorgehen, dabei aber derart geschwächt werden, daß sie im Vergleich zu den durch keine Impfung in ihrer Entwicklung gestörten Bodenbakterien entschieden im Nachteil sind und dementsprechend sich die von ihnen abhängigen Pflanzen schlechter entwickeln müssen, als die ungeimpften. Es lassen sich auch noch andere Erklärungen finden, die vielleicht die Lösung nach derselben Richtung suchen, wo auch eine Erklärung für die merkwürdige Tatsache liegt, daß auf den dortigen Moorböden die Gründüngung schädlich wirkt, bezw. nicht zur Geltung kommt. Es ist möglich, daß der Säuregehalt der Moore dabei eine wichtige Rolle spielt.

Durch langjährige Versuche hat Dr. von Feilitzen eingehend nachgewiesen, daß auf den Hochmooren Jönköpings die Reinkulturen der Impferde gegenüber entschieden im Nachteil sind. Es scheinen demnach auch dort ganz besondere Verhältnisse vorzuliegen, deren Klarstellung bisher dem Bakteriologen ebensowenig gelungen ist, wie eine einwandsfreie Erklärung dafür, daß auf manchen Böden Deutschlands, wie Professor Hiltner verschiedentlich nachweisen konnte, die Reinkultur der Naturimpferde weit überlegen war.

Schon lange ist uns bekannt, daß die Knöllchenbakterien in einer nahen Beziehung zu dem Humus stehen. Zu dem Zwecke stellte ich seinerzeit als Leiter der Bakteriologischen Abteilung an der Agrikulturbotanischen Anstalt in München, schon vor etwa 6 Jahren verschiedentlich Versuche darüber an, in welcher Form der Humus den Bakterien am meisten zusage. Die Veröffentlichung unserer gemeinsamen Arbeit wird Professor Hiltner in nächster Zeit in einem umfangreicheren Werke über den Humus vornehmen. Ich muß mir deshalb an dieser Stelle versagen, näher auf die ganzen Verhältnisse einzugehen.

Zudem fand Dr. Simon, daß Erdextrakt von einem außerordentlich günstigen Einfluß auf das Wachstum der Knöllchenbakterien sei; es wurde ihm sogar möglich, die Reinkulturen in Watte eintrocknen zu lassen, ohne daß die Bakterien ihre Lebensfähigkeit einbüßten, wenn er sie vorher mit Erdextrakt tränkte. In den amerikanischen Wattekulturen ohne Erdextrakt, der sogenannten „Nitroculture", gingen die Bakterien gänzlich ein. Trotz seines Resultates gibt Dr. Simon seine Kulturen neuerdings nicht etwa in Watte, sondern nur noch in Erde ab, dessen Humusgehalt den Bakterien genügend Schutz und Nährstoffe bietet, um den Kampf ums Dasein, dem sie im Boden sogleich nach der Impfung ausgesetzt sind, erfolgreich bestehen zu können.

Schon lange trugen auch wir uns mit dem Gedanken, Knöllchenbakterien in Erde abzugeben. Bereits in dem im Jahre 1906 den Höchster Farbwerken erteilten Patent „Nitragin" betreffend, war davon die Rede. Wenn wir in früheren Jahren von einer derartigen Abgabe absahen, so geschah das lediglich in der Befürchtung, daß dadurch ein Kriterium für die Echtheit verloren ginge, das bekanntlich im charakteristischen Wachstum der Bakterien auf Gelatine und Agar besteht.

Ehe ich zur eigentlichen Besprechung der Versuche Dr. von Feilitzens komme, möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß wir ihm im vorigen Jahre außer dem Nitragin einen neuen Impfstoff, sogenannte Beibakterien, der Züchtung Prof. Hiltners entstammend, übersandten, die er mit in seine Versuchsreihe gezogen hat und den damit erzielten Resultaten zufolge abfällig beurteilt. Ich möchte mich bezüglich dieses Versuches jedes Urteils enthalten, bemerke jedoch ausdrücklich, daß ich an Dr. von Feilitzen die Kultur nur unter der Bedingung abgegeben habe, daß er, da es sich um eine streng vertrauliche Angelegenheit handele, einstweilen von einer Veröffentlichung absehen werde. In seinem Antwortschreiben vom 9. April 1910 schreibt er uns folgendes wörtlich: „Das Resultat mit den Beibakterien lasse ich so lange in den Akten liegen, bis zur Veröffentlichung nichts im Wege steht."

Was nun den Topfversuch mit Sojabohnen anbetrifft, so mußte gerade dabei der Unterschied zwischen Samenimpfung und Bodenimpfung besonders auffallen, weil bekannt ist, daß besonders die Sojabohnenbakterien sich sehr schwer einem neuen Boden anpassen. Daher tritt die Impfwirkung bei Sojabohnen meist erst im zweiten Jahre hervor, weil sich dann auch genügend Humus im Boden gebildet hat, der den Bakterien als Operationsbasis für ihr Vorgehen und ihre Wirksamkeit dienen kann. Bei der künstlichen oder natürlichen Impferde kommt genügend viel angepaßter Humus in den Boden, um den Bakterien einen hinreichenden Schutz zu gewähren. Infolgedessen tritt die Wirkung dann auch schon im ersten Jahre hervor. Vor Anstellung der Versuche mußte es für den wissenschaftlich gebildeten Bakteriologen klar sein, daß nur die Impferde, die bereits Sojahumus enthielt, wirksam sein konnte. Da Dr. v. F. selbst zugibt, „völlige Unkenntnis mit der japanischen Pflanze" zu besitzen, so kann man ihm diesen Fehler nicht verdenken. Schlimmer schon ist es, wenn er vorgibt, nach Möglichkeit steril arbeiten zu wollen, und trotzdem gegen die Hauptgesetze der Sterilität gewaltig verstößt. Er schreibt nämlich, daß einige der eingesetzten Sojabohnen im Boden verfaulten und später nachgebaut werden mußten. Exakterweise hätten derartige Töpfe, in denen bekanntlich eine ungeheure Menge von Fäulnisbakterien und Pektinvergärern vorhanden waren, ohne weiteres aus der Versuchsreihe entfernt werden müssen, falls der Versuch überhaupt noch eine Geltung haben sollte. Statt dessen wurde einfach nachgebaut. Unter welchen Verhältnissen und mit welchen Vorsichtsmaßregeln dies geschehen ist, läßt sich von einem Außerhalbstehenden kaum entscheiden. Jedenfalls scheint eine nachträgliche Impfung dann nicht mehr vorgenommen worden zu sein. Die neuen Sojabohnen, selbst wenn sie mit Alkohol sterilisiert wurden, kamen nunmehr fast in eine Massenzüchtung aller möglichen Organismen zu liegen. Daß dabei die Knöllchenbakterien ohne Humusschutz ganz zugrunde gehen mußten, lag auf der Hand. Außerdem wurden die Töpfe täglich mit Wasserleitungswasser begossen. Zu exakten Versuchsanstellungen hätte man dieses zum mindesten abkochen müssen, da durch den täglichen Umgang mit den Versuchstöpfen sehr leicht sonst die Möglichkeit einer Infektion gegeben war. Ich will diesem letzteren Punkte keine allzugroße Bedeutung beimessen und erwähne die Sache nur aus dem einfachen Grunde, um den Wert der v. Feilitzschen Arbeiten in der richtigen Weise zu charakterisieren. So wurde ein Impfversuch im Jahre 1909 von ihm ausgeführt, wobei neben anderen Fehlern die Düngung mit verschiedenen Salzen, die doch bekanntlich schon durch ihre ätzende Wirkung einen ungünstigen Einfluß auf das Bakterienwachstum ausüben, gleichzeitig mit der Impfung vorgenommen wurde, obwohl von unserer Seite in der Gebrauchsanweisung dem Bauer deutlich gesagt war, daß derartiges strengstens vermieden werden müsse[1]).

Daß trotzdem die mit Nitragin, d. h. die mit Reinkulturen von Knöllchenbakterien, geimpften Töpfe in jedem Falle Knöllchen an den Wurzeln hervorbrachten, beweist zur Genüge, daß die Reinkultur echt und virulent war; andererseits aber deutet die dabei auftretende Erscheinung „eigentümlicher“ Knöllchenbildung ganz klar auf den schweren Stand hin, den die Knöllchenbakterien gegenüber anderen Bakterien des Bodens und der faulen Samen hatten.

Auch der zweite Versuch im Freiland bedarf einer gewissen Kritik. Zunächst wurden vor Ausführung der Arbeiten, „um etwaige Infektion von außen möglichst zu vermeiden, Stiefel, Kleider und Hände der Arbeiter mit feuchtem Moortorf intensiv gereinigt.“ Wenn man schon an sich durch eine derart einfache Maßregel eine Infektion nicht ausschalten kann, so dürfte jedenfalls eine „intensive Reinigung der Kleider“ mit Moos unmöglich sein. Oder kann vielleicht Dr. v. Feilitzen mir Aufklärung darüber geben, wie er das bewerkstelligt hat?

Für den Versuch selbst gilt dasselbe, was bereits bei den Töpfen bezüglich des Humus gesagt ist. Soweit die Sojabohnen in Frage kommen, dürfte er als mißlungen bezeichnet werden, schon aus dem einfachen Grunde, weil die jungen Pflänzchen „früh“, d. h. also etwa nach 3—4 Wochen nach der Aussaat von Hasen abgefressen wurden, während das noch Übriggebliebene während einer Frostnacht am 17. Juli, also nach 5 Wochen, vollständig abfror. Trotzdem kommt v. Feilitzen zu dem Resultat, daß die Sojabohnen nach Azotogen deutlich kräftiger waren als auf den anderen Stücken.

---

[1]) Im vorigen Jahre unterließ ich eine Entgegnung auf die betr. Arbeit in diesem Blatte, weil ich wenig Lust verspürte, öffentlich gegen Dr. v. Feilitzen aufzutreten und erledigte die Sache auf privatem Wege.

Jeder Kenner der Sojabohne weiß, daß nach 3—4 Wochen die Pflanzen noch so niedrig sind, daß von einem „deutlich kräftigeren" Wachstum absolut keine Rede sein kann, zumal die Impfwirkung in der Regel erst später einsetzt.

Auch die Versuchsparzellen scheinen für den Impfversuch nicht einwandfrei genug gewesen zu sein, oder die Ausführung der Impfarbeiten ließ, was Korrektheit anbelangt, sehr zu wünschen übrig. Es hätte sonst nicht auf den ungeimpften Parzellen die Serradella, eine in jenen Gegenden noch absolut fremde Pflanze, „mit ziemlich vielen Knöllchen versehen" gewesen sein können. Nach weitgehenden Versuchen in Deutschland bekommt die Serradella ohne Impfung nur dort Knöllchen, wo sie entweder jahrelang gebaut ist, oder eine Infektion von einem benachbarten Felde vorliegt.

Zum Schluß möchte ich nicht verfehlen, zu der Anmerkung, die Dr. v. Feilitzen am Ende seiner Arbeit macht, worin er das etwas „zu geschäftsmäßige" Verfahren der Nitragin-Firma geißelt, weil diese Photographien auffallender Nitraginerfolge honoriert, folgendes bemerken:

Zunächst muß eine „Firma" stets geschäftsmäßig vorgehen, will sie prosperieren; ein „zu geschäftsmäßig" halte ich daher eher für ein Lob, als einen Tadel, der es in den Augen Dr. v. Feilitzens offenbar sein soll. Außerdem hat die Erfahrung gelehrt, daß sich kein Landwirt der Mühe unterzieht, Aufnahmen anzufertigen, falls er nicht von vornherein die Garantie hat, daß seine Bemühung entsprechend honoriert wird. Da nun zudem gerade die Herstellung von Photographien, die Unterschiede im Pflanzenwachstum auf Freiland zeigen, außerordentlich schwierig herzustellen sind, so dürfte obiges Angebot in den Augen jedes billig denkenden Menschen völlige Berechtigung haben. Ferner frage ich Dr. v. Feilitzen, ob er die Wissenschaftliche Abteilung der Agrikulturwerke, die, wie ihm aus verschiedenen unserer Veröffentlichungen und Broschüren bekannt sein dürfte, an jeden Fragesteller, ob er nun Kunde ist oder nicht, in allen einschlägigen Fragen kostenlos und bereitwilligst Auskunft erteilt, gratis Samenkontrolle, Bodenuntersuchungen usw. vornimmt, auch als „zu geschäftsmäßig" bezeichnet.

Um durch meine Entgegnung zu keinem weiteren öffentlichen Meinungsaustausch Veranlassung zu geben, erkläre ich hiermit die Angelegenheit für mich als erledigt.

Nachdruck verboten.

The Slime or Gum of Rhizobium leguminosarum.

[The Bacteriological Laboratory of the Linnean Society of New South Wales.]

By **Dr. Greig-Smith**, Sydney.

Mit 1 Fig. i. Text.

The nature of the gum or slime produced by Rhizobium leguminosarum has recently received some attention but the investigators appear to have been unaware of work which I have done with this organism and which has been published in the Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales (1906). I, therefore, propose to give a short account of my investigations.

The research arose during the investigation of the slime-flux of Macrozamia spiralis in the tissues of which there were several bacteria,

Digitized by Google | Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

one of them being a Rhizobium. My method, in attacking the problem of the gums has always been to cultivate the microbes, found in the tissues of the gumbearing plant, upon sugar media and having obtained the slime, to separate the gum and test it against the natural product. If the bacterial gum is identical with the natural gum, I conclude that the microbe is the active agent in producing the gum-flux of the plant. The Rhizobium did not produce a gum similar to Macrozamia gum and therefore it was without interest so far as the Macrozamia was concerned. But as the slime of Rhizobium had not been extensively examined, I determined to amplify the work that had been done.

Three races of Bacillus radicicola (from Vicia faba, Lupinus luteus and Pisum sativum) were obtained from Král of Prague and were induced to produce slime by repeated cultivation upon sugar media. The bulk slimes were obtained by growing the microbes upon large plates of agar media containing suitable nutrients, generally a sugar, 2 per cent, asparagin 0.06 per cent, and a salt such as potassium citrate or phosphate 0.2 per cent. The growths of slime were collected and made free from sugar by repeated precipitation from water with alcohol. The aqueous emulsion was then rendered faintly acid and heated in the autoclave at three atmospheres' pressure for 15 minutes in order to coagulate the proteid and liberate the gum. The supernatant solution of gum was filtered from the coagulated proteid etc. and again purified by precipitation with alcohol, possibly with the addition of a salt such as potassium chloride to assist coagulation. All bacterial gums retain a small quantity of nitrogenous matter as determined by the Kjeldahl test.

Five gums were obtained from five morphologically similar bacteria: four of these were races of Rhizobium leguminosarum, the fifth was Vibrio denitrificans Sewerin, which had originally been isolated from the Sydney Water Supply and which I have shown to be a Rhizobium (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 1901, 118). The gums from these organisms were soluble in water and became gelatinous upon treatment with acids. As a rule, the solutions were more or less gelatinous but this may have been caused by the acid in the faintly acid slimes during the treatment in the autoclave. The chemical reactions of all the gums were similar as tested by adding a drop of reagent to a drop of mucilage. They were coagulated by alcohol, basic and ammoniacal lead acetates, ferric chloride, phosphotungstic acid and by copper sulphate followed by potassium hydrate. Neutral lead acetate produced a clot, a precipitate or a gelatinisation; other tests were negative.

One of the gums was of the nature of a jelly; a 1.6 per cent solution was of the same consistency as a 1 per cent solution of gelatin. The behaviour of the gums to acids indicates that the formation of the „infection-threads" in the nodules of leguminous plants is occasioned by the acidity of the sap hardening the adhering slime and preventing the organisms breaking away.

The gums varied in their optical activity; that from the Macrozamia race was laevo-rotatory, $[\alpha]D = -32.75^{\circ}$, those from the Lupin, Pea and Bean were dextro-rotatory, $[\alpha]D = +29^{\circ}$. The sugars obtained upon hydrolysis consisted of dextrose and galactose, the former being the chief sugar. The gum of Vibrio denitrificans was dextrorotatory and yielded the same sugars upon hydrolysis.

It is evident that the bacteroidal nature of the micro-organisms has nothing whatever to do with the fixation of nitrogen for we have two bacteria one of which is capable of fixing atmospheric nitrogen while the other reduces combined nitrogen (nitrate) to free nitrogen gas and both have the same bacteroidal shape. As they produce the same gum from sugar and as the mucilage is assumed to be the diffuse capsule, it follows that the nature of the gum is the factor that determines the characteristic branching of the organism.

There is reason for believing that the carbohydrate of certain nucleoproteids yields, upon hydrolysis, the same sugars as are obtained from the gum of Rhizobium and from this there appears to be a probability of the plant tissues utilising the gum for building up their nucleoproteid. If this is the case, the cells in the proximity of the bacteria will be better nourished and there will be a greater proliferation of tissue beside the bacteria than elsewhere. Thus the nodule will be formed not because of the irritation of a parasitic bacterium, as some authors consider, but because of the assistance given to the synthetic elaboration of at least one important constituent of the symbiont. We thus return to the older idea that there is a symbiosis between the host and the bacterium but the symbiosis relates to the alteration of the carbohydrates instead of to the fixation of nitrogen.

The location of the bacteria in the plant has a distinct bearing upon the physiological activity. Obtained from the more acid sap of the stems of lupins, the bacteria were unable to produce slime when freshly isolated. On the other hand when they are obtained from the feebly acid nodule, the bacteria readily produce luxuriant growths of slime. A similar alteration of the physiological activity of bacteria by the host-plant was noted in the case of Bact. acaciae which in certain trees produces soluble gum acacia, in others it becomes Bact. acaciae, var. metarabinum and produces insoluble cerasin.

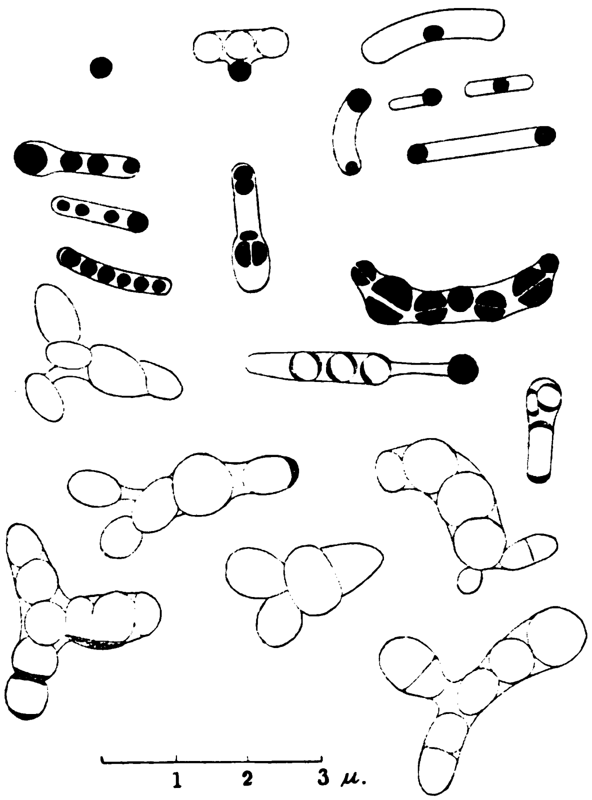
It is interesting to note that the majority of bacteria in the nodule are dead. In one case out of 3,000,000 deeply staining bacteria and bacterioids in a loop of crushed nodule suspension, 25 colonies developed. In another case a loop containing 104,000 stained cells gave rise to 185 colonies. The films showed no faintly staining bacterial forms and from this we conclude that the protoplasm of the bacteria was not in process of solution. The plant does not therefore during its period of active growth obtain its nitrogen from the decay of the bacterial protoplasm.

Experiments were made to determine the response which the various races of the organism made to the carbonaceous nutrients in the medium under various conditions and in presence of other nutrients. Saccharose, dextrose, levulose, maltose, mannit and glycerine are all capable of enabling the bacterium to produce luxuriant slimes. Lactose is not suitable. The kind of salt has a certain influence which appears to be related to the acid developed in the medium. The most suitable sources of nitrogen are asparagin and nitrate; ammonium salts are poor while peptone and urea are variable. The optimum percentage of asparagin lies between 0.04 per cent and 0.08 per cent.

The optimum quantity of saline matter required for the formation of slime is small, from 0.1 per cent to 0.2 per cent is enough and like the optimum quantity of nitrogen, this approximates to what is found in soil water.

As a rule, the optimum temperature is 22° but an exception was found in a race from Robinia pseudacacia which grew best at 26°. The most favourable reaction of the medium depends upon the kind of salt used a neutral reaction is best with organic salts and an alkaline with phosphates. An exception was found in an acidophile race which was obtained from the Blue Lupin.

It is believed that the bacteria from the nodules of one species of plant are identical and this was partly borne out in my experiments. Races taken from the nodules of field peas in March and October were physiologically similar. The same could be said about races taken from various nodules of a single plant, Robinia. But the Pea race from Král was absolutely different from the Australian Pea races and I have obtained many races from the Blue Lupin, one of these grew well upon vegetable media but not at all upon synthetic media. As I have obtained three distinct races from a single nodule of the Lupin there can be no rule in the matter and a bacterium taken from a nodule may or may not be identical with its companions. It is expected that the host plant will generally make its impress upon the physiological activity of its guest.



The structure of Rhizobium leguminosarum. Condensed and swollen forms of the cocci.

The Fixation of Nitrogen in artificial Culture.

Rhizobium is capable of fixing atmospheric nitrogen under the conditions that favour slime formation. The fixation is, however, so small that it is necessary to continue the growth for three or four weeks. Under conditions that preclude slime formation, there is little or no fixation. On account of variations in the gum content of the slimes and of more or less autodigestion, the individual tests did not show a ratio between the two functions. But by collecting the results and taking averages, the relation between the two became evident. This is shown in the following table.

Nitrogen gained, mgs.	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
Slime formed, gms.	2.6	5.7	7.1	8.6	16.3
Number of tests included	16	14	16	7	3

The Structure of Rhizobium.

Some years ago, from the appearances presented by the micro-organism when grown in peptone-glucose-fluid, I concluded that it was a yeast, chiefly

It is evident that the bacteroidal nature of the micro-organisms has nothing whatever to do with the fixation of nitrogen for we have two bacteria one of which is capable of fixing atmospheric nitrogen while the other reduces combined nitrogen (nitrate) to free nitrogen gas and both have the same bacteroidal shape. As they produce the same gum from sugar and as the mucilage is assumed to be the diffuse capsule, it follows that the nature of the gum is the factor that determines the characteristic branching of the organism.

There is reason for believing that the carbohydrate of certain nucleoproteids yields, upon hydrolysis, the same sugars as are obtained from the gum of Rhizobium and from this there appears to be a probability of the plant tissues utilising the gum for building up their nucleoproteid. If this is the case, the cells in the proximity of the bacteria will be better nourished and there will be a greater proliferation of tissue beside the bacteria than elsewhere. Thus the nodule will be formed not because of the irritation of a parasitic bacterium, as some authors consider, but because of the assistance given to the synthetic elaboration of at least one important constituent of the symbiont. We thus return to the older idea that there is a symbiosis between the host and the bacterium but the symbiosis relates to the alteration of the carbohydrates instead of to the fixation of nitrogen.

The location of the bacteria in the plant has a distinct bearing upon the physiological activity. Obtained from the more acid sap of the stems of lupins, the bacteria were unable to produce slime when freshly isolated. On the other hand when they are obtained from the feebly acid nodule, the bacteria readily produce luxuriant growths of slime. A similar alteration of the physiological activity of bacteria by the host-plant was noted in the case of Bact. acaciae which in certain trees produces soluble gum acacia, in others it becomes Bact. acaciae, var. metarabinum and produces insoluble cerasin.

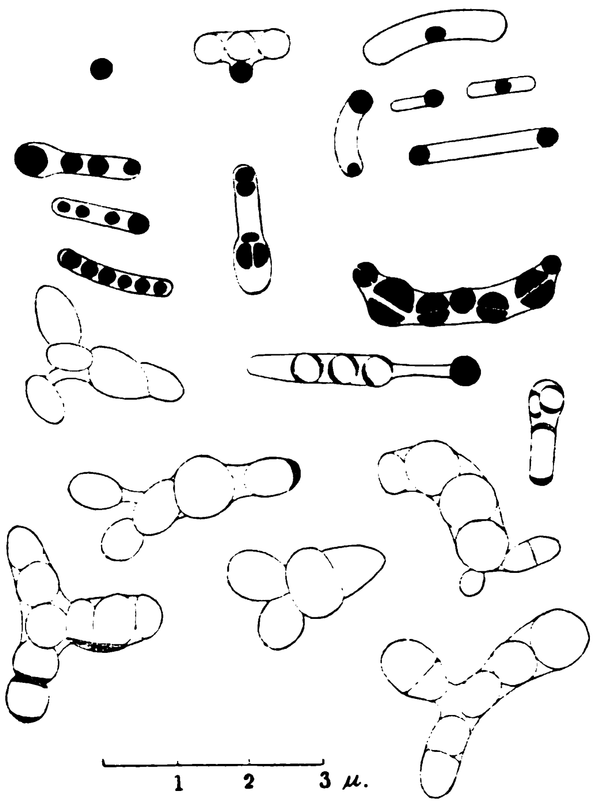
It is interesting to note that the majority of bacteria in the nodule are dead. In one case out of 3,000,000 deeply staining bacteria and bacterioids in a loop of crushed nodule suspension, 25 colonies developed. In another case a loop containing 104,000 stained cells gave rise to 185 colonies. The films showed no faintly staining bacterial forms and from this we conclude that the protoplasm of the bacteria was not in process of solution. The plant does not therefore during its period of active growth obtain its nitrogen from the decay of the bacterial protoplasm.

Experiments were made to determine the response which the various races of the organism made to the carbonaceous nutrients in the medium under various conditions and in presence of other nutrients. Saccharose, dextrose, levulose, maltose, mannit and glycerine are all capable of enabling the bacterium to produce luxuriant slimes. Lactose is not suitable. The kind of salt has a certain influence which appears to be related to the acid developed in the medium. The most suitable sources of nitrogen are asparagin and nitrate; ammonium salts are poor while peptone and urea are variable. The optimum percentage of asparagin lies between 0.04 per cent and 0.08 per cent.

The optimum quantity of saline matter required for the formation of slime is small, from 0.1 per cent to 0.2 per cent is enough and like the optimum quantity of nitrogen, this approximates to what is found in soil water.

As a rule, the optimum temperature is 22° but an exception was found in a race from Robinia pseudacacia which grew best at 26°. The most favourable reaction of the medium depends upon the kind of salt used a neutral reaction is best with organic salts and an alkaline with phosphates. An exception was found in an acidophile race which was obtained from the Blue Lupin.

It is believed that the bacteria from the nodules of one species of plant are identical and this was partly borne out in my experiments. Races taken from the nodules of field peas in March and October were physiologically similar. The same could be said about races taken from various nodules of a single plant, Robinia. But the Pea race from Král was absolutely different from the Australian Pea races and I have obtained many races from the Blue Lupin, one of these grew well upon vegetable media but not at all upon synthetic media. As I have obtained three distinct races from a single nodule of the Lupin there can be no rule in the matter and a bacterium taken from a nodule may or may not be identical with its companions. It is expected that the host plant will generally make its impress upon the physiological activity of its guest.



The structure of Rhizobium leguminosarum. Condensed and swollen forms of the cocci.

The Fixation of Nitrogen in artificial Culture.

Rhizobium is capable of fixing atmospheric nitrogen under the conditions that favour slime formation. The fixation is, however, so small that it is necessary to continue the growth for three or four weeks. Under conditions that preclude slime formation, there is little or no fixation. On account of variations in the gum content of the slimes and of more or less autodigestion, the individual tests did not show a ratio between the two functions. But by collecting the results and taking averages, the relation between the two became evident. This is shown in the following table.

Nitrogen gained, mgs.	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
Slime formed, gms.	2.6	5.7	7.1	8.6	16.3
Number of tests included	16	14	16	7	3

The Structure of Rhizobium.

Some years ago, from the appearances presented by the micro-organism when grown in peptone-glucose-fluid, I concluded that it was a yeast, chiefly on account of the prominence of vacuoles and budding forms. I have not, however, been able to confirm this view for although vacuolated rods and small terminal cocci are present in certain films, one can interpret these characters in a different manner by taking into consideration appearances which are manifest upon staining cells which have been grown under more favourable conditions.

On certain synthetic media such as maltose 2 per cent, potassium citrate 0.5 per cent, ammonium sulphate 0.06 per cent and agar 2 per cent, particular races of Rhizobium produced over 8 grams of slime per 100 c. c. of medium. Imbedded in the slime were large sized cells generally rod-shaped, more or less bent with many γ and y shaped forms. A luxuriant growth of slime is essential for the production of large cells. Unfortunately the slime is a disturbing factor as it is coloured by the majority of stains. By treating a weak emulsion of the slime with dilute carbol-fuchsin at 80° for about six hours, preparing films, fixing and decolourising in 0.5 per cent acetic acid, the structure of the microorganisms was well brought out.

It is a compound bacterium and consists of cocci contained in a straight or branching tubular capsule. The cocci do not always divide at right angles to the length of the rod and the capsule, in consequence, becomes bulged where the coccus has divided parallel to the length. The continued division of the cocci and the persistence of the capsule produces lateral extensions with the appearance of the γ and y forms. The films prepared from the slimes contained a mixture of condensed and diffusely staining forms, the latter apparently a swollen condition of the former.

Nachdruck verboten.

Über Thrips-Gallen und Gallen-Thripse.

Von Dr. **H. Karny**, Elbogen bei Eger.

Mit 30 Fig. i. Text.

Gallenbewohnende Thripiden wurden zum ersten Male von Targioni-Tozzetti beobachtet. Es handelte sich aber damals nicht um Gallen, die von Thysanopteren erzeugt waren, sondern um Cecidomyiden-Gallen, die gleichzeitig auch von einem Blasenfuß bewohnt waren. Targioni-Tozzetti beschrieb diese auf Corylus avellana lebende Art als Thrips (Euthrips) consociata; nach Uzel ist sie mit Physopus ulmifoliorum identisch.

Andere gallenbewohnende Arten waren zur Zeit der Publikation von Uzels Monographie noch nicht bekannt. Seither haben sich unsere Kenntnisse in dieser Richtung bedeutend erweitert. Wir kennen gegenwärtig gallenbewohnende Thripiden, Phloeothripiden und Idolothripiden. Es dürfte jetzt wohl als sicher anzusehen sein, daß darunter auch gallenerzeugende Formen sich finden.

Von gallenbewohnenden Thripiden führt Trybom die Arten Thrips salicarius und Physopus ulmifoliorum (var. salicis) aus Schweden und Thrips sibiricus aus Sibirien an. Auch er schreibt die Erzeugung der Gallen Cecidomyiden-Larven zu. Er sagt:

„Der Ansicht des Verfassers nach wird das Gedeihen der Larven sehr befördert durch die Deformierung der jungen Weidenblätter. Das Wachstum

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der Blätter wird dadurch so verzögert, daß die Larven zarte Blattgewebe und leicht zugängliche Nahrung finden können, bis sie fertig werden die Blätter zu verlassen und sich anderswo zu verpuppen.

„Die Ursache der Deformierung der Blätter war bei dem erwähnten Falle nicht schwer zu finden. Die Zweigspitze jeder deformierten Knospe war nämlich von einer oder einigen Cecidomyia-Larven angegriffen. Zusammen mit den Blasenfüßen lebten zahlreiche Blattläuse, die wahrscheinlich auch zu der Deformierung beitrugen, und die Thrips-Larven selbst waren wohl nicht ganz unwirksam in dieser Hinsicht.

„Daß die Blasenfüße die Blattläuse oder die Cecidomyia-Larven auf irgend einer Weise angriffen, konnte der Verfasser nicht bemerken. Wie K. Jordan in seiner „Anatomie und Biologie der Physapoden“ (p. 602) sagt, „werden kranke Blätter überhaupt gern von Thrips besucht.“ In dem hier erwähnten Falle waren es hauptsächlich die Cecidomyia-Larven, die so zu sagen, den Erdboden für die Blasenfüße und die Blattläuse zubereiteten.“

1901 wurden zum ersten Male Gallen beschrieben, die nach Angabe des Autors (Rübsaamen) durch Thrips sp. verursacht wurden, und zwar handelte es sich dabei um Deformationen der Blätter von Galium verum, Stellaria media und Veronica chamaedrys. Bei den beiden ersteren sind die Blätter gedreht und gerollt, bei Veronica „rotbeulig aufgetrieben.“ Leider hat Rübsaamen nicht angegeben, welche Thysanopteren-Arten als Erzeuger und Bewohner der Gallen beobachtet werden. Erst in allerjüngster Zeit hat Grevillius die Gallen von Stellaria media nochmals beschrieben und gibt dabei an, daß sie von Physopus atratus, Thrips tabaci und Tmethothrips subapterus bewohnt werden.

1902 berichtet Hinds in seiner Monographie kurz über die von Thysanopteren bewohnten Gallen. Doch stellt er in Abrede, daß diese Gallen von Thysanopteren hervorgerufen wurden, betrachtet sie vielmehr als Wirkung anderer Insekten. Er sagt:

„Thrips have been frequently found in galls caused by other insects, either with the makers of the galls or alone, and the conclusion has been drawn, though frequently, we suspect, without a direct observation to that effect, that the Thrips were preying upon the makers of the galls. Walsh also writes that he has „found Thrips preying upon the gall-making larvae of more than twenty different galls, so that there is now no manner of doubt in my mind that Thrips is a true cannibal insect“ (132). All recorded observations which I have seen seem to agree that such gall-frequenting forms belong to the Phloeothripidae, and in very many of the cases noted it is said that they are in the pupal stage (123).

„It seems to me entirely possible that in many cases their presence in the gall may be incidental, they having entered it for protection. It is impossible for Thrips to make for themselves an entrance into any closed gall, and when present in such it can only be after the exit of the gall maker or some parasite upon it, so here certainly the Thrips is not predaceous. Furthermore, it does not seem improbable from what we know of the food habits of the Tubulifera, which feed mainly upon leaves or decaying wood or fungi, that they may live peacefully in company with a true maker of an open gall which they can readily enter, finding there the same favorable conditions for abundant food and a secure retreat as does the gall maker. Phylloxera galls have often been found to contain Thrips, but the same doubt exists as to the real purpose of their being there. Walsh states that he has found six or seven red Thrips pupal in nearly every gall of Phylloxera caryae-foliae. This observation shows plainly one object for which these insect seek out and enter galls, as a safe refuge during pupation, and this will account for the frequent presence of larvae and adult in both inhabited open galls, as those of Phylloxera, and deserted closed galls, as those of Cynipidae. It may be true that Thrips prey upon the gall makers, but further observations upon this point are desirable before we can fully accept that conclusion."

Demgegenüber berichtet Cockerell 1903 von Blumengallen, die er auf Ribes cereum in New Mexiko beobachtete und deren Entstehung er mit Bestimmtheit auf Frankliniella tritici zurückführt. Die Gallen waren grünlichweiß, etwa 9 mm lang und 8 mm breit und bestanden aus angeschwollenen, deformierten Blüten mit blasig-verdickten Kelchen. Außer dem genannten Blasenfuß enthielten sie keinerlei Insekten.

1905 beschreibt Rübsaamen einige interessante Gallenbildungen aus den Tropen (Bismarck-Archipel, Brasilien), deren Entstehung wahrscheinlich ebenfalls auf Thysanopteren zurückzuführen sei; leider wieder ohne Angabe der in den Gallen vorgefundenen Gattungen und Arten. Es sind Umklappungen und Verdickungen der Blätter von Eugenia sp. und Miconia sp.; ferner bei Macaranga sp. eine hülsenartige, verdickte Blattfaltung längs der Mittelrippe; endlich an Eugenia sp. die Blätter an der Zweigspitze total eingerollt, beulig aufgetrieben, verdreht und zu Klumpen deformiert.

1909 beschreibt Grevillius eine Deformation an Vicia cracca. Die Blättchen der Pflanze blieben in der Größe hinter den normalen zurück und zeigten sich unregelmäßig gekrümmt, oft sichelförmig gebogen, und stellenweise gebleicht; im Niveau dieser bleichen Flecken war das Wachstum der Blättchen gehemmt worden, so daß sie an diesen Stellen eingeschnürt erschienen mit mehr oder weniger vollständig nach oben zusammengefalteten Rändern. Manchmal war das ganze Blättchen von der Wachstumshemmung betroffen und hatte die nach oben gefaltete Knospenlage gänzlich beibehalten; eine unregelmäßige Krümmung war aber auch in diesem Falle eingetreten. Entweder waren alle Blättchen eines Blattes oder nur einige von denselben deformiert." Die Deformation ist von Grevillius auch abgebildet worden. Die meisten der vorgefundenen Thysanopteren gehörten zu Physopus basicornis E. Reut., vereinzelte zu Frankliniella intonsa (Tryb.) (= Physopus vulgatissima Uzel) und zu Thrips tabaci Lindem. (= communis Uzel). Ähnliche Deformationen fanden sich auch an Lathyrus pratensis und (nach Rübsaamen) auch noch an Ervum tetraspermum, Orobus spec. und Stellaria holostea.

Ähnliche Deformationen hat Grevillius 1910 von Stellaria media, St. graminea und Polygonum convolvulus beschrieben und abgebildet. Der Autor betont, daß außer Thysanopteren „andere Organismen, die am Zustandekommen der Deformation beteiligt sein könnten," nicht beobachtet wurden. An Stellaria media wurden gefunden: Physopus atratus, Thrips tabaci, Tmethothrips subapterus; an Stellaria graminea nur Tmethothrips subapterus; an Polygonum convolvulus undeterminierbare Larven.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Vergleichbar sind mit diesen Deformationen übrigens wohl auch die an Citrus von Euthrips (Hinds = Physopus Uzel[1]) citri und an Pyrus von E. (= Ph.) pyri verursachten Verbildungen der Blätter, die Moulton 1909 genau beschrieben und abgebildet hat.

Die Angaben über gallenbewohnende Phloeothripiden sind noch älter als die über Thripiden; allerdings beziehen sich die beiden ersten dieser Angaben auf Arten, die Uzel zu den nicht identifizierbaren rechnet.

Schon 1852 findet Haliday seine Phloeothrips subtilissima „sub cortice, sat agilis; in gallis Quercus.“ Die Art gehört nach Bagnall zu Haplothrips (Serv. = Anthothrips Uzel). — Und nach Fitch (1857) lebt Phloeothrips caryae „in hickory galls.“

Weitere Angaben über Thysanopteren überhaupt dürften sich wohl zum guten Teil auch auf Tubuliferen beziehen; so vergleiche man namentlich das von Hinds gesagte (cf. oben bei den Thripiden).

1899 erwähnt Trybom Zygothrips crassipes aus Gallen.

1900 beschreibt Zimmermann eine Anzahl neuer Gallen bewohnender Phloeothripiden aus Java und zwar: Mesothrips (Gynaikothrips) Uzeli Zimmerm. von Ficus retusa, F. benjaminea; Mesothrips Chavicae Zimm. von Chavica densa und Melastoma polyanthum; Mesothrips parva Zimm. von Ficus spec.; Mesothrips Jordani Zimm. von Ficus spec. und Melastoma polyanthum; Mesothrips Melastomae Zimm. von Chavica densa und Melastoma polyanthum; Gigantothrips elegans von Ficus spec.

Alle diese Arten leben nach Zimmermann in zusammengeschlagenen Blättern, unter umgeschlagenen Blatträndern, in eingerollten Blättern. Unter der Einwirkung von Mesothrips Uzeli neigen sich die befallenen Blätter „in verschiedener Weise zusammen und erzeugen eigenartige Gallen.“ Alle diese Bildungen scheinen also mit den von Grevillius und Moulton beschriebenen eine ziemliche Ähnlichkeit zu haben. Da mir Material davon nicht vorliegt, kann ich nähere Angaben darüber nicht machen. Dagegen will ich einige Worte über die betreffenden Thysanopteren selbst sagen, weil einige der Arten in dem reichhaltigen tropischen Thysanopteren-Material des Berliner Museums, mit dessen Bearbeitung ich jetzt beschäftigt bin, enthalten sind.

Schon bei Durchsicht der Beschreibungen Zimmermanns zeigt sich, daß es sich bei seinen Mesothrips-Arten um mehr als eine Gattung handeln muß. Er scheint selbst ursprünglich vorgehabt zu haben, mehrere Genera aufzustellen. Wenigstens dürfte darauf der Umstand hinweisen, daß er seinen „Mesothrips uzeli“ an einer Stelle seiner Abhandlung (p. 13. Fig. 4) „Gynaikothrips Uzeli“ nennt. Ich schlage vor, diesen Gattungsnamen beizubehalten; er ist recht gut gewählt, denn die Merkmale, die bei verwandten Gattungen (z. B. Cryptothrips) stets sekundäre Geschlechtscharaktere des ♀ sind, kommen hier beiden Geschlechtern zu. Als Typus der Gattung muß natürlich Gynaikothrips uzeli gelten. Außerdem gehört in dasselbe Genus auch noch Zimmermanns Mesothrips Chavicae als Gynaikothrips chavicae.

Einen noch mehr abweichenden Typus stellt Mesothrips Melastomae vor. Die Flügel sind wie bei Haplothrips (Serv. = Anthothrips Uzel) in der Mitte eingeschnürt, so daß sie also gestreckt sohlenförmig erscheinen. Durch den Besitz eines stumpfen Zahns an der Basis der Vorderschenkel erinnert die Art — wenn auch nur rein äußerlich — an Hoplothrips (Serv. = Acanthothrips Uzel). Beide Geschlechter haben starke verdickte Vorderschenkel und an den Vordertarsen einen spitzen Zahn; ich nenne daher die Form Androthrips n. g. mit der typischen Art Androthrips melastomae (Zimm.), die gleichzeitig bisher die einzige Art dieser Gattung ist. Demnach bleibt jetzt für Mesothrips (s. str.) nur noch M. parva Zimm. und M. jordani Zimm.

---

[1] Es ist hier nicht der Ort, Nomenklaturfragen zu erörtern; ich behalte mir dies für eine andere Gelegenheit vor.

Zimmermann hat seine Gattung Mesothrips mit Cryptothrips und Megalothrips verglichen; mit letzterer hat sie nichts zu tun; Androthrips ist auch mit Cryptothrips nicht näher verwandt, dagegen stehen aber Gynaikothrips und Mesothrips (s. str.) dem Genus Cryptothrips sowie auch meiner Hoodia sehr nahe; in dieselbe Verwandtschaft gehören vielleicht auch noch manche als Liothrips beschriebene Arten, so z. B. L. bakeri Crawf. Doch ich will von diesen hier absehen. Ich möchte die Genera aus der Verwandtschaft von Cryptothrips wie folgt gruppieren:

1. Flügel stets vorhanden. Vorderschenkel in beiden Geschlechtern stark verdickt. Vordertarsen in beiden Geschlechtern mit einem deutlichen, spitzen Zahn versehen. (Javanische Gattung). . . . Mesothrips (s. str.) Zimm.

1.' Flügel vorhanden oder fehlend. Vorderschenkel beim ♀ in der Regel nicht verdickt. Vordertarsen beim ♀ fast ohne Zahn.

2. Flügel stets vorhanden. Vorderschenkel in beiden Geschlechtern nicht oder nur wenig verdickt.

3. Vordertarsen in beiden Geschlechtern mit einem kleinen, gekrümmten Zähnchen. (Südamerikanische Gattung). . . . . Smerinthothrips Schmutz.

3.' Vordertarsen in beiden Geschlechtern ohne Zahn, höchstens mit einem stumpfen, abgerundeten Höcker.

4. Tubus etwas länger oder nur wenig kürzer als der Kopf. Fünftes Fühlerglied so lang oder nur wenig kürzer als das vierte und deutlich länger als das sechste. (Javanische Gattung). . . . Gynaikothrips Zimm.

4.' Kopf etwa 1½mal so lang als der Tubus. Fünftes Fühlerglied deutlich kürzer als das vierte und nur wenig länger als das sechste (Europäische Gattung). . . . Hoodia Karny.

2.' Flügel meist fehlend. Vorderschenkel beim ♂ meist stark verdickt; Vordertarsen beim ♂ mit einem starken, spitzen Zahn bewaffnet.

3. Die drei letzten Fühlerglieder frei, deutlich getrennt. Vorderschenkel der ♂♂ bedeutend verdickt. . . . . . Cryptothrips Uzel.

3.' Die drei letzten Fühlerglieder mit einander ein Ganzes bildend. Vorderschenkel der ♂♂ wenig verdickt. (Hawaiische Gattung). Dermothrips Bagn.

Mir liegen von den von Zimmermann als Mesothrips beschriebenen Arten uzeli, chavicae und jordani vor. Den Gattungsdiagnosen habe ich nach der eben gegebenen Tabelle nichts wesentliches mehr hinzuzufügen (Fig. 1—9).

Der Gesamthabitus erinnert an Cryptothrips. Der Körper zeigt stellenweise eine runzelig-netzartige Struktur, welche bei Gynaikothrips uzeli am deutlichsten ist: am Hinterhaupt und Halsschildrücken quere

Runzeln, die sich an den Halsschildseiten netzartig vereinigen (Fig. 9). Pterothorax vorn mit queren Runzeln, sodann in der Mediane mit längs gerichteten; gegen den Hinterrand ist die Struktur wieder deutlicher netzartig, ebenso an den Seiten. Auch die ersten Abdominaltergite zeigen noch netzartige Struktur. Der Verlauf der Runzeln scheint ganz konstant zu sein und ist namentlich bei hellgefärbten Exemplaren an Kanadabalsam-Präparaten sehr deutlich.

Der Kopf ist etwas länger als breit; bei G. chavicae und M. parva sind Zimmermanns Angaben ganz richtig: „um 0,3 (resp. 0,2) mehr lang als breit", d. h. also 1,3 (resp. 1,2) mal so lang als breit. Dagegen hat Zimmermann bei den anderen Arten wesentlich falsche Angaben gemacht, nämlich:

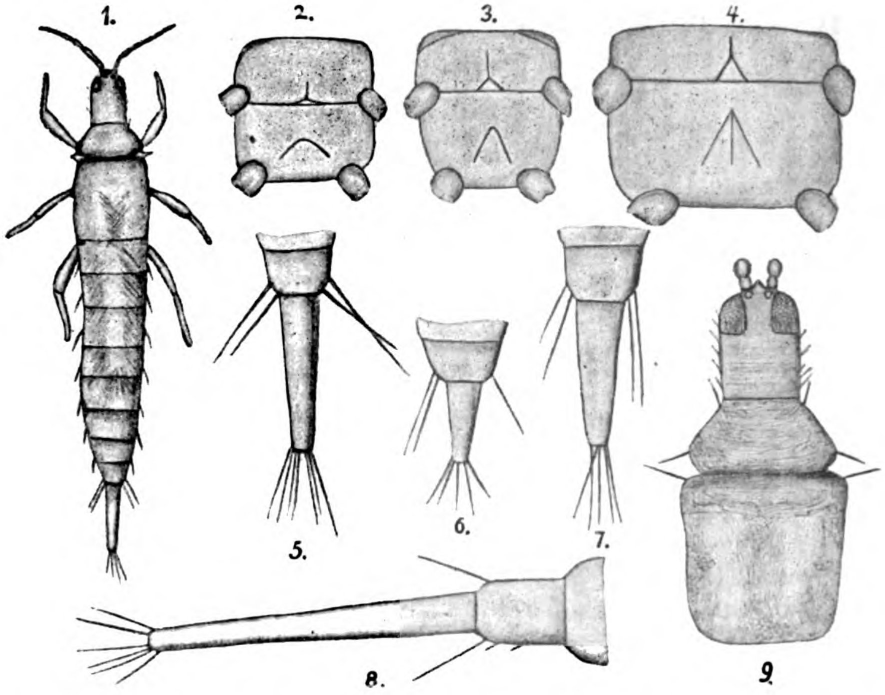


Fig. 1. Gynaikothrips uzeli. — Fig. 2. Gynaikothrips uzeli. Mittel- und Hinterbrust. Fig. 3. Gynaikothrips chavicae. Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 4. Mesothrips jordani. Mittel- und Hinterbrust. — Fig. 5. Gynaikothrips uzeli. Tubus. — Fig. 6. Gynaikothrips chavicae. Tubus. — Fig. 7. Mesothrips jordani. Tubus. — Fig. 8. Gigantothrips elegans. Tubus. — Fig. 9. Gynaikothrips uzeli. Kopf und Thorax von oben.

Gynaikothrips uzeli. „Kopf 0,1mal länger als breit" soll heißen: Kopf um 0,1 mehr lang als breit, oder: Kopf 1,1mal länger als breit.

Mesothrips jordani. „Kopf um 0,8mal länger als breit" soll heißen: Kopf um 0,8 mehr lang als breit, oder Kopf 1,8mal länger als breit.

Analog bei Androthrips melastomae und Gigantothrips elegans. Den gleichen Fehler hat Zimmermann übrigens wiederholt auch bei Angabe der Tubuslänge gemacht.

Die drei mir vorliegenden Arten lassen sich übrigens auch durch die Form der Meso- und Metasternallappen von einander unterscheiden (Fig. 2—4). Dieselben bilden bei uzeli mit einander den stumpfsten, bei jordani den spitzesten Winkel. Der Tubus (Fig. 5—7) ist bei G. uzeli etwas länger, bei G. chavicae und M. jordani etwas kürzer als der Kopf. Ich habe durch Messung an verschiedenen Exemplaren gefunden:

	Gesamtlänge.	Kopflänge.	Tubuslänge.
Gynaikothrips uzeli	1,8 —3,1 mm	0,27—0,38 mm	0,3—0,45 mm
Gynaikothrips chavicae	1,85—2,4 mm	0,28—0,35 mm	0,2—0,24 mm
Mesothrips jordani	2,6 —3,05 mm	0,36—0,42 mm	0,35 mm.

Die Form der Vorderbeine (Fig. 14, 15) betrachte ich, wie bereits oben gesagt, als Genusmerkmal. Mitunter (Fig. 15) zeigen die Vorderbeine auch eine, wenn auch undeutliche, runzelig-netzartige Struktur.

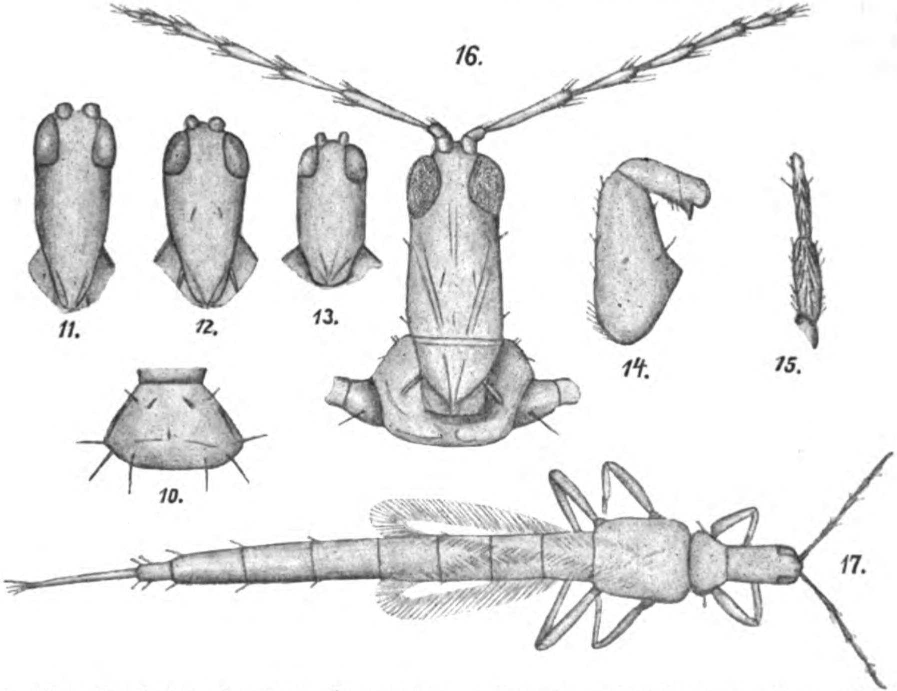


Fig. 10. Gynaikothrips charicae. Pronotum. — Fig. 11. Mesothrips jordani. Kopf von unten. —Fig. 12. Gynaikothrips chavicae. Kopf von unten. — Fig. 13. Gynaikothrips uzeli. Kopf von unten. — Fig. 14. Mesothrips jordani. Vorderbein. — Fig. 15. Gynaikothrips chavicae. Vorderbein. — Fig. 16. Gigantothrips elegans. Kopf und Halsschild von unten. — Fig. 17. Gigantothrips elegans.

Auch die Kopfform der drei Arten ist etwas verschieden. Bei Gynaikothrips uzeli (Fig. 13) sind die Seitenränder des Kopfes ungefähr parallel, der Rüssel sehr breit gerundet. Bei Gynaikothrips chavicae (Fig. 12) konvergieren die Seiten des Kopfes nach rückwärts, der Rüssel ist etwas weniger breit als bei der vorigen Art. Bei Mesothrips jordani (Fig. 11) ist der Kopf an der Basis etwas verengt, der Rüssel noch schmäler, aber trotzdem noch immer am Ende abgerundet, nicht zugespitzt.

Über die Gattung Gigantothrips habe ich nicht viel hinzuzufügen. Sie steht meiner Ansicht nach dem Bagnallschen Genus Adiaphorothrips nahe und kann davon unterschieden werden wie folgt:

1. Vordertarsen mit einem langen, kräftigen, abstehenden Zahn bewehrt. Kopf 1½mal so lang als der Prothorax. Tubus 1$^{1}/_{2}$mal so lang als der Kopf. . . . . Adiaphorothrips Bagn.

1.' Vordertarsen mit einem kurzen, nicht abstehenden Zähnchen bewehrt. Kopf 1$^{4}/_{5}$mal so lang als der Prothorax. Tubus 1⅔mal so lang als der Kopf. . . . . Gigantothrips Zimm.

Der Kopf ist lang und schmal, 2,2 (nicht 1,2)mal so lang als breit; die Stellung der Nebenaugen weist in die Gruppe der Phloeothripiden, nicht der Idolothripiden. Fühler 1,9 (nicht 0,9)mal länger als der Kopf. Der Rüssel ist am Ende breit gerundet (Fig. 16). Dem Gesamthabitus (Fig. 17) nach gehört die Gattung zu jenen Formen, welche schon bis zu einem gewissen Grade den Übergang zu den Idolothripiden vermitteln. Meine Messungen an mehreren Exemplaren haben ergeben:

	Gesamtlänge.	Kopflänge.	Tubuslänge.
Imago	4,2 —5,25 mm	0,45—0,53 mm	0,67—0,9 mm
Nymphe	4,05—4,1 mm	0,4 mm	0,6 mm

Die Nymphe ist bräunlichgelb mit rotbraunen Augen, ohne deutliche Längsstreifen; Fühler, Beine und Hinterleibsende hell, gelblich.

Die Larve ist von Zimmermann hinlänglich beschrieben worden.

1903 machte Ludwig zum ersten Male eine Mitteilung über australische Phloeothripiden-Gallen, die von J. G. O. Tepper auf Acacia aneura gefunden worden waren und 1905 übergab Uzel eine ausführlichere Beschreibung dieser Gallen und ihrer Erzeuger der Öffentlichkeit.

Herr Hofrat Ludwig hatte die Freundlichkeit, mir Material von diesen Gallen und ihren Erzeugern, desgleichen auch von einer andern neuen, seither von Tepper eingesandten Phloeothripidenart und deren Gallen zur Untersuchung zu überlassen. Ich leiste nur einer angenehmen Pflicht Folge, wenn ich ihm hierfür auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank zum Ausdrucke bringe. Gleichzeitig kann ich auch nicht umhin, Herrn J. G. O. Tepper, dem eifrigen Pionier der Wissenschaft im fernen Australien, der nun schon im 70. Lebensjahre steht und noch immer so unermüdlich tätig ist, der die verschiedensten Gebiete der Zoologie durch seine Arbeit mächtig gefördert und der zur Erforschung der Fauna Australiens so vieles beigetragen hat, im Namen der Wissenschaft den besten Dank für seine bisherige vielseitige Tätigkeit auszusprechen. Das von ihm eingesandte australische Material hat den eigentlichen Anstoß zu dieser meiner Arbeit über Gallen-Thripse gegeben und soll auch den Hauptteil derselben bilden. Doch mußte ich der Vollständigkeit wegen auch alles anführen, was in der Literatur — soweit mir bekannt — an Mitteilungen über diesen Gegenstand bereits vorliegt. Ich will nun hier zunächst daran gehen, eine Neubeschreibung der Uzelschen Art nach dem mir vorliegenden Material hier zu geben.

Uzel stellte seine Art ins Genus Phloeothrips, jedoch — wie er ausdrücklich betont — im weiteren Sinne (nach Haliday). Er war sich wohl bewußt, daß es sich um eine neue Gattung handelte, wollte dieselbe aber vorläufig noch nicht aufstellen, sondern warten, bis außereuropäische Tubuliferen in größerer Anzahl bekannt geworden wären. Gegenwärtig kann nun schon der Zeitpunkt als geeignet zur Aufstellung dieser neuen Gattung, für die ich den Namen Onychothrips vorschlage, betrachtet werden. Onychothrips steht von den bisher beschriebenen Gattungen dem Genus Kladothrips Frogatt ohne Zweifel am nächsten. Ich kenne diese Gattung allerdings nur nach der lakonischen Beschreibung Frogatts (1906) und nach seinen Abbildungen; auch sie lebt in Acacia-Gallen, die von Frogatt auch abgebildet worden sind und wohl etwas an die Gallen der hier zu besprechenden Formen erinnern. In dieselbe Verwandtschaft gehört auch die Art, die von Tepper jüngst eingesandt worden ist und deren Beschreibung ich dann gleich folgen lassen werde. Ich nenne sie Oncothrips. Diese drei Gattungen haben den Besitz von zwei sehr großen, kräftigen, krallenartigen Zähnen am Vordertarsus gemeinsam; ihr Kopf ist deutlich länger als breit, aber nicht oder kaum länger als der Prothorax. Alle drei leben — wie erwähnt — in australischen Acacia-Gallen. Ich möchte sie nach folgender Tabelle voneinander unterscheiden:

1) Fühler achtgliederig, die beiden letzten Glieder mit einander ein Ganzes bildend, aber doch deutlich voneinander getrennt. Körper einfarbig dunkel.

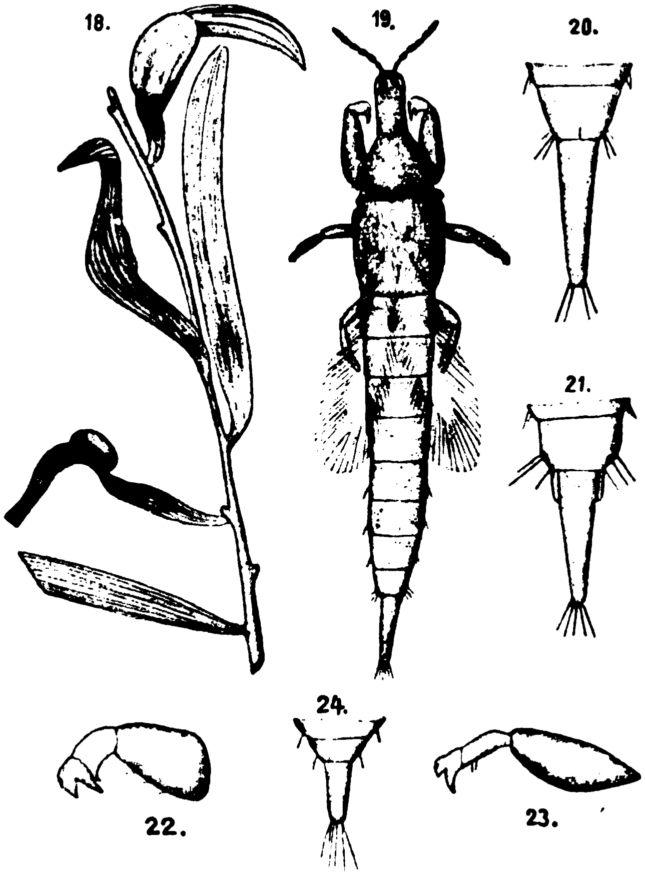


Fig. 18. Gallen von Oncothrips tepperi auf Acacia sclerophylla. — Fig. 19. Onychothrips tepperi. — Fig. 20. Onychothrips tepperi. ♀. Tubus. — Fig. 21. Onychothrips tepperi. ♂. Tubus. — Fig. 22. Onychothrips tepperi. Vorderbein. — Fig. 23. Oncothrips tepperi. Vorderbein. — Fig. 24. Oncothrips tepperi. ♀. Tubus.

2) Tubus ungefähr so lang wie der Kopf. Krallen der Vordertarsen sehr mächtig, länger als diese selbst. Vordertibien auffallend kurz und breit, etwa bloß 1½-mal so lang als breit............ Onychothrips m. (Species typica: Phloeothrips tepperi Uzel).

2)' Tubus etwa halb so lang wie der Kopf. Vordertarsen fast so lang oder sogar etwas länger als ihre Krallen. Vordertibien nicht auffallend kurz, etwa dreimal so lang als breit......... Oncothrips m. (Species typica: Oncothrips tepperi m.).

1)' Fühler siebengliedrig. Schwarz, Pterothorax und erstes Hinterleibssegment gelb....... Kladothrips Frogatt (Speciestypica: Kladothrips rugosus Frogatt).

Frogatt betont, daß bei Kladothrips die Fühler siebengliederig seien. Ich war anfangs geneigt, dies für eine Täuschung zu halten, da die beiden letzten Glieder auch bei Onychothrips und Oncothrips scheinbar ein Ganzes bilden. Doch ist bei diesen Gattungen die Grenze zwischen dem 7. und 8. Glied ganz deutlich, obwohl die Fühler ziemlich dunkel gefärbt sind. Diese Grenze hätte also bei Kladothrips, wenn sie vorhanden wäre, Frogatt unmöglich entgehen können, da hier seiner Angabe nach die Fühler gelb sind. Daß Frogatt eine andere Form vorlag als mir, geht übrigens auch schon aus der Körperfärbung hervor. Ich bin nun der Ansicht, daß die drei Gattungen zwar miteinander verwandt sind und in eine engere Gruppe zusammengehören, sich aber in verschiedenen Richtungen spezialisiert haben. Kladothrips ist in bezug auf seine Fühler die höchstspezialisierte Form dieser Gattungsgruppe, Onychothrips in bezug auf die Vorderbeine. Oncothrips steht in beiden Merkmalen ungefähr in der Mitte. Nach diesen einleitenden Bemerkungen kann ich nun an die Beschreibung im einzelnen gehen.

Onychothrips mihi nov. gen.

Kopf fast doppelt so lang als breit. Rüssel am Ende breit gerundet. Fühler achtgliedrig; die beiden letzten Glieder miteinander ein Ganzes bildend, voneinander nicht abgeschnürt, aber doch deutlich getrennt; ihre Grenze deutlich, schief. Wangen ohne stacheltragende Wärzchen, ungefähr parallel. Neben dem vorderen Nebenauge keine Dornen oder Borsten.

Halsschild ungefähr so lang wie der Kopf, hinten bedeutend breiter als dieser. Vorderhüften unbewehrt. Vorderschenkel unbewehrt, bei beiden Geschlechtern stark verdickt. Vordertibien auffallend kurz und breit, etwa bloß 1½-mal so lang als breit, am Ende innen mit einem kleinen Zahn versehen. Vordertarsen mit zwei sehr großen, kräftigen, krallenartigen Zähnen bewehrt, deren größerer länger ist als der Vordertarsus selbst.

Vorderecken der Mittelbrust bei beiden Geschlechtern ohne gabeligen Fortsatz. Flügel vorhanden, überall gleich breit, nicht gestreckt-sohlenförmig. ♂♂ auf dem sechsten Hinterleibssegment ohne röhrenförmigen Anhang. Tubus wenig länger als der Kopf, am Grunde beim ♂ jederseits mit einer anliegenden Schuppe.

Körperlänge 2,5—3,5 mm. Körper einfarbig dunkel, Thorax ohne weiße Binden. Australische Gallenbewohner.

Einzige Art:

Onychothrips tepperi (Uzel).

Syn.: Phloeothrips tepperi, Uzel 1905. Acta Societatis Entomol. Bohemiae. II. No. 4.

Körperfarbe schwarzbraun. Kopf etwa doppelt so lang als breit, mit ungefähr parallelen Seitenlinien. Rüssel am Ende breit grundet, kurz, kaum ⅓ so lang als der Prothorax. Fühler etwas länger als der Kopf; erstes Glied dick, kurz-zylindrisch; zweites Glied annähernd zylindrisch, jedoch gegen das Ende ein wenig verbreitert; drittes Glied kurz keulenförmig; viertes Glied ebenso geformt, ein wenig kürzer als das dritte; fünftes und sechstes Glied ellipsoidisch, so lang oder ein wenig kürzer als das vierte; siebentes Glied ein wenig kürzer, mit dem ganz kurzen achten zusammen spindelförmig, scheinbar ein Ganzes bildend; Grenze zwischen dem siebenten und achten Gliede schief-elliptisch, nicht eingeschnürt, aber deutlich. Länge und größte Breite der Fühlerglieder in mm: (s. Tab. p. 566.)

Fühlerfärbung: 1. Glied schwarzbraun; 2. Glied gelblich, an der Basis dunkler; 3. Glied gelblich; 4. Glied in der basalen Hälfte gelblich, in der distalen schwarzbraun; 5. Glied schwarzbraun; an der Basis gelblich; 6.—8. Glied schwarzbraun. Ocellen vorhanden, dunkel, bei hellen Exemplaren sehr deutlich zu sehen, in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet; vorderer Ocellus etwas hinter dem Vorderrand der Fazettenaugen stehend; die beiden hinteren Nebenaugen etwas hinter der Mitte der Fazettenaugen. In der Umgebung der Nebenaugen keinerlei Dornen oder Borsten. Wangen ohne stacheltragende Wärzchen.

	♀		♂	
	Länge	Größte Breite	Länge	Größte Breite
1. Fühlerglied	0,03	0,04 (an der Basis)	0,03	0,04 (an der Basis)
2. Fühlerglied	0,055	0,03 (vor dem Ende)	0,06	0,03 (vor dem Ende)
3. Fühlerglied	0,065	0,032 (in der distalen Hälfte)	0,07	0,03 (in der distalen Hälfte)
4. Fühlerglied	0,055	0,034 (in der distalen Hälfte)	0,065	0,031 (in der distalen Hälfte)
5. Fühlerglied	0,055	0,03 (in der Mitte)	0,06	0,03 (in der Mitte)
6. Fühlerglied	0,055	0,03 (in der Mitte)	0,06	0,028 (in der Mitte)
7. Fühlerglied	0,05	0,024 (in der basalen Hälfte)	0,05	0,024 (in der basalen Hälfte)
8. Fühlerglied	0,025	0,018 (an der Basis)	0,027	0,017 (an der Basis)

Prothorax ungefähr so lang wie der Kopf, hinten etwas breiter als lang, an den Hinterecken mit je einer langen Borste. Vorderschenkel in beiden Geschlechtern sehr stark verdickt. Vorderschienen auffallend kurz und breit, am Ende innen mit einem kleinen Zahn versehen. Vordertarsen mit zwei kräftigen, krallenartigen Zähnen bewaffnet; der innere der beiden ist sehr groß, zugespitzt, beim ♀ länger als der Tarsus breit; beim ♂ etwas stumpfer, der Tarsusbreite an Länge gleich; der andere Zahn steht am Ende des Tarsus, ist kleiner und stärker gebogen als der innere. Schenkel schwarzbraun, Vorderschienen samt Tarsus gelblich.

Pterothorax um die Hälfte länger als der Prothorax, fast so breit als lang. Die inneren Ränder der Mesothorakallappen (Fig. 30) gehen unter rechtem Winkel nach hinten auseinander, die der Metathorakallappen unter spitzem. Flügel bis zum fünften Hinterleibssegment reichend, glashell, überall gleichbreit, mit langen, dichtem Fransenbesatz.

Abdomen nach hinten allmählich schmäler werdend. Tubus wenig länger als der Kopf, an der Basis mehr als dreimal so breit als am Ende, allmählich verschmälert. Am Grunde des Tubus beim ♂ jederseits eine anliegende Schuppe (Fig. 21).

Gesamtlänge: ♀ 3,1—3,5 mm, ♂ 2,6—3 mm.

	Körpermaße (in mm):	
	♀	♂
Kopflänge	0,35	0,30
Größte Kopfbreite (bei den Augen)	0,18	0,17
Fühlerlänge	0,37—0,40	0,4
Prothorax-Länge	0,35	0,32
Größte Prothorax-Breite	0,37	0,36
Vorderschenkel, Länge	0,36	0,33
Vorderschenkel, größte Breite	0,16	0,13
Vorderschienen (ohne Tarsus), Länge	0,10	0,12
Vorderschienen, größte Breite	0,09	0,07
Innerer Zahn des Vordertarsus	0,09	0,04
Pterothorax, Länge	0,53	0,50
Pterothorax, größte Breite (vorn)	0,51	0,52
Mittelschenkel, Länge	0,23	0,22
Mittelschenkel, größte Breite	0,12	0,11
Mittelschienen (ohne Tarsus), Länge	0,24	0,23
Mittelschienen, größte Breite	0,07	0,06

	Körpermaß (in mm): ♀	♂
Hinterschenkel, Länge	0,23	0,22
Hinterschenkel, größte Breite	0,13	0,12
Hinterschienen (ohne Tarsus), Länge	0,24	0,22
Hinterschienen, größte Breite	0,07	0,06
Flügellänge	1,35	1,15
Hinterleibslänge (samt Tubus)	2,1	1,7
Größte Hinterleibsbreite (erstes Segment)	0,45	0,40
Tubus, Länge	0,38	0,33
Tubus, Breite an der Basis	0,11	0,11
Tubus, Breite am Ende	0,03	0,03
Tubus, Länge der anliegenden Schuppe	—	0,08

Die Larven sind von Uzel zwar erwähnt, aber nicht beschrieben worden. Ich selbst habe keine gesehen.

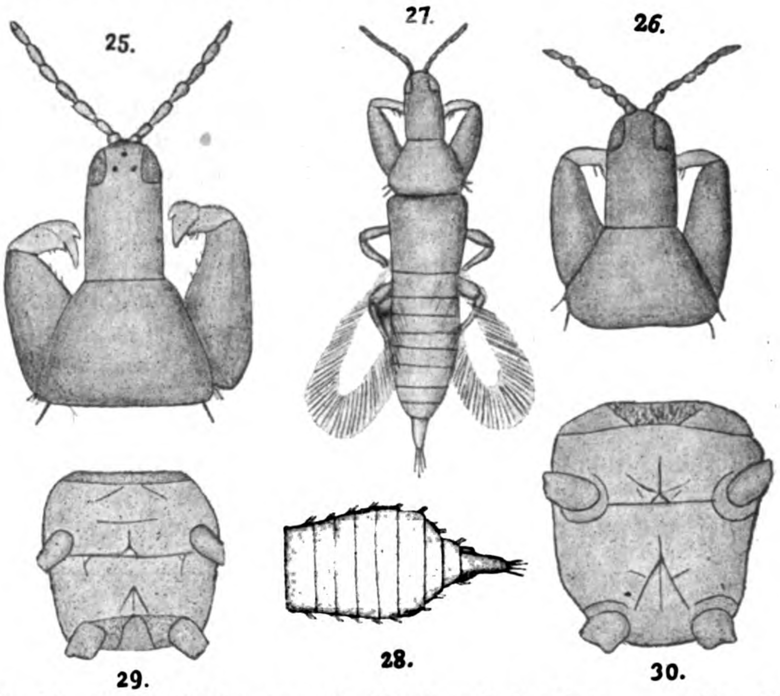


Fig. 25. Onychothrips tepperi. Kopf und Prothotax. — Fig. 26. Oncothrips tepperi. Kopf und Prothotax. — Fig. 27. Oncothrips tepperi. ♀. — Fig. 28. Oncothrips tepperi. ♂. Hinterleib. — Fig. 29. Oncothrips tepperi. Meso- und Metasterum. — Fig. 30. Onychothrips tepperi. Meso- und Metasterum.

Das Tier lebt in Gallen auf Acacia aneura in Süd- und Inneraustralien. Diese Gallen sind von Uzel hinlänglich beschrieben worden. Sie sind viel höher entwickelt als die von europäischen oder javanischen Arten bekannt gewordenen Cecidien. Sie sind rundlich, gelblich, 1 cm und darüber im Durchmesser, mit etwas rauher, gekörnelter Oberfläche. Sie befinden sich an kleinen Zweigchen und an ihrer Anwachsungsstelle haben sie eine schlitzförmige Öffnung, durch welche die Tiere herauskommen können. Nach Uzel sind sie vollgestopft von Imagines beider Geschlechter, sowie Larven. Andere Tierarten scheinen darin nicht zu leben.

Oncothrips mihi nov. gen.

Kopf fast doppelt so lang als breit. Rüssel am Ende breit gerundet. Fühler achtgliedrig; die beiden letzten Glieder miteinander ein Ganzes bildend, voneinander nicht abgeschnürt, aber doch deutlich getrennt; ihre Grenze deutlich, schief. Wangen ohne stacheltragende Wärzchen, nach hinten kaum merklich divergierend. Neben dem vorderen Nebenauge keine Dornen oder Borsten.

Halsschild etwas kürzer als der Kopf, hinten bedeutend breiter als dieser. Vorderhüften unbewehrt. Vorderschenkel unbewehrt, bei beiden Geschlechtern stark verdickt. Vorderschienen nicht auffallend kurz, ungefähr dreimal so lang als breit. Vordertarsen mit zwei großen, kräftigen, krallenartigen Zähnen bewehrt, die jedoch kleiner sind als bei Onychothrips.

Vorderecken der Mittelbrust bei beiden Geschlechtern ohne gabeligen Fortsatz. Flügel vorhanden, überall gleich breit, nicht gestreckt-sohlenförmig. ♂♂ auf dem sechsten Hinterleibssegment ohne röhrenförmigen Anhang. Tubus etwa halb so lang wie der Kopf, am Grunde beim ♂ jederseits mit einer anliegenden Schuppe.

Körperlänge 1,3—2 mm. Körper einfarbig schwarz, Thorax ohne weiße Binden. Australische Gallenbewohner.

Einzige Art:

Oncothrips tepperi mihi nov. spec.

Körperfarbe schwarz. Kopf nicht ganz doppelt so lang als breit, mit nach hinten kaum merklich divergierenden Seitenlinien. Rüssel am Ende breit gerundet, kurz, ungefähr ⅓ so lang als der Prothorax. Fühler kaum länger als der Kopf, relativ kürzer und gedrungener als bei Onychothrips; im übrigen erinnert die Form der einzelnen Glieder an Onychothrips. Erstes Glied kurz und dick, zylindrisch; zweites Glied gerundet, an der Basis schmäler; drittes Glied plump-keulenförmig, vor dem Ende bedeutend breiter als an der Basis; viertes bis sechstes Glied annähernd zylindrisch, mit verengter Basis, plump; das siebente Glied setzt sich mit breiter Fläche an das sechste an und bildet mit dem achten zusammen scheinbar ein Ganzes; nahe der Basis am breitesten und von hier an apikalwärts allmählich schmäler werdend; achtes Glied ganz kurz, kegelförmig; die Grenze zwischen ihm und dem vorhergehenden Gliede schief-elliptisch, nicht eingeschnürt, aber deutlich. Länge und größte Breite der Fühlerglieder in mm:

	♀	
	Länge	Größte Breite
1. Fühlerglied	0,025	0,035 (an der Basis)
2. Fühlerglied	0,055	0,035 (in der Mitte)
3. Fühlerglied	0,050	0,033 (in der distalen Hälfte)
4. Fühlerglied	0,045	0,030 (in der Mitte)
5. Fühlerglied	0,045	0,030 (in der Mitte)
6. Fühlerglied	0,040	0,028 (in der Mitte)
7. Fühlerglied	0,030	0,023 (nahe der Basis)
8. Fühlerglied	0,020	0,015 (an der Basis)

Fühlerfärbung: Drittes Glied gelbbraun, die übrigen schwarzbraun: viertes bis sechstes Glied ganz an der Basis kaum merklich heller. Ocellen dürften wahrscheinlich in derselben Weise angeordnet sein wie bei Onychothrips; doch konnte ich sie wegen der ganz schwarzen und undurchsichtigen Kopffärbung nirgends mit Sicherheit wahrnehmen. In der Umgebung der Nebenaugen keinerlei Dornen oder Borsten. Wangen ohne stacheltragende Wärzchen.

Prothorax etwas kürzer als der Kopf, hinten deutlich breiter als lang, an den Hinterecken mit je einer langen Borste. Vorderschenkel bei beiden Geschlechtern stark verdickt. Vorderschienen relativ länger und schmäler als bei Onychothrips, ungefähr dreimal so lang als breit, am Ende innen mit einem ganz kleinen Zähnchen versehen. Vordertarsen mit zwei kräftigen, krallenartigen Zähnen bewehrt, deren innerer der größere ist; dieser beim ♀ so lang als der Tarsus breit, beim ♂ kürzer. Schenkel schwarz, Vorderschienen samt Tarsus gelbbraun.

Pterothorax beinahe doppelt so lang als der Prothorax, kaum breiter als dieser. Die inneren Ränder der Mesothorakallappen gehen unter stumpfem Winkel auseinander (Fig. 29), die der Metathorakallappen unter spitzem. Flügel ungefähr bis zur Basis des Tubus reichend, glashell, überall gleich breit, mit langem, dichtem Fransenbesatz. Abdomen beim ♀ ungefähr in der Mitte am breitesten, vorher nur wenig schmäler, hinter der Mitte zuerst ganz allmählich, sodann stark verschmälert; beim ♀ hinter der Mitte am breitesten, vorher und danach deutlich verengt. Tubus etwa halb so lang wie der Kopf, an der Basis mehr als doppelt so breit als am Ende und ungefähr halb so breit als lang. Am Grunde des Tubus beim ♂ jederseits eine anliegende Schuppe (Fig. 28).

Gesamtlänge: ♀ 1,65—1,95 mm, ♂ 1,3—1,45 mm.

	Körpermaße (in mm):	
	♀	♂
Kopflänge	0,28	0,23
Größte Kopfbreite (am Hinterrand)	0,17	0,15
Fühlerlänge	0,31	?
Prothorax-Länge	0,25	0,15
Größte Prothorax-Breite	0,35	0,30
Vorderschenkel, Länge	0,30	0,22
Vorderschenkel, größte Breite	0,12	0,10
Vorderschienen (ohne Tarsus), Länge	0,14	0,13
Vorderschienen, größte Breite	0,05	0,04
Innerer Zahn des Vordertarsus	0,05	0,02
Pterothorax, Länge	0,40	0,32
Pterothorax, größte Breite (vorn)	0,36	0,32
Mittelschenkel, Länge	0,13	?
Mittelschenkel, größte Breite	0,07	?
Mittelschienen (ohne Tarsus), Länge	0,12	?
Mittelschienen, größte Breite	0,05	?
Hinterschenkel, Länge	0,13	?
Hinterschenkel, größte Breite	0,08	?
Hinterschienen (ohne Tarsus), Länge	0,16	?
Hinterschienen, größte Breite	0,05	?
Flügellänge	0,95	0,75
Hinterleibslänge (samt Tubus)	0,80	0,58
Größte Hinterleibsbreite	0,35	0,28
Tubus, Länge	0,15	0,12
Tubus, Breite an der Basis	0,07	0,06
Tubus, Breite am Ende	0,03	0,02
Tubus, Länge der anliegenden Schuppe	—	0,04

Ich habe mir erlaubt, die interessante neue Art nach Herrn J. G. O. Tepper, zu benennen.

Larve. Schön hell-zitronengelb; Beine dunkler; Kopf, Fühler, Tubus und das vorangehende Hinterleibssegment dunkel.

Körper kurz und breit, fast halb so breit als lang. Der Kopf ist sehr lang, vorn am breitesten; nur ein Drittel des Kopfes ragt frei vor dem Prothorax nach vorn; Rüssel fast bis zur Basis des Prosternums reichend, am Ende breit gerundet; daß der Kopf hierbei nicht abnorm zurückgezogen war, sondern daß dies seine natürliche Lage ist, ist aus folgendem leicht zu erkennen: bei einer Larve fehlt der Kopf und bei dieser ist durch eine dunkel pigmentierte Kontur am Prosternum genau die Grenze des Kopfes, wie sie bei den andern Larven zu sehen ist, angegeben. Prothorax kürzer als der Kopf (samt Rüssel); Pterothorax etwas länger und doppelt so breit als der Prothorax lang. Hinterleib gedrungen, kurz und sehr breit. Tubus auffallend kurz, nur wenig länger als an der Basis breit, gegen das Ende zu rasch an Breite abnehmend, am Ende nur noch etwa halb so breit als an der Basis.

	Körpermaße der Larve (in mm):
Gesamtlänge	0,87—1,08
Kopf samt Rüssel	0,25
Davon vom Prothorax bedeckt	0,17
Größte Kopfbreite (vorn)	0,12
Prothorax-Länge	0,20
Pterothorax-Länge	0,25
Größte Pterothorax-Breite	0,41
Hinterleibslänge (samt Tubus)	0,55
Größte Hinterleibsbreite (2. Segment)	0,41
Tubus, Länge	0,08
Tubus, Breite an der Basis	0,06
Tubus, Breite am Ende	0,03

Von Kladothrips rugosus hat Frogatt meines Wissens die Larve zwar nicht beschrieben, wohl aber abgebildet, so daß sich also doch ein Vergleich bis zu einem gewissen Grade durchführen läßt. Danach erscheint die Larve der Frogattschen Art viel schlanker und länger, namentlich ist das Abdomen deutlich länger und schmäler als der Vorderkörper, was bei der Larve von Oncothrips nicht der Fall ist. Auch scheinen Kopf und Hinterleibsende nicht dunkler gefärbt zu sein als der übrige Körper.

Die Gallen (Fig. 18). die von Oncothrips erzeugt werden, sind ungefähr eiförmig, auch so hoch entwickelt wie bei Onychothrips und Kladothrips, also höher als die javanischen und europäischen. Sie ähneln äußerlich ein wenig in der Gestalt denen von Onychothrips, sind aber viel kleiner. Ihr größter Durchmesser beträgt 9 mm, ihr Querdurchmesser 5 mm, ihre Höhe bis 4 mm. Sie sitzen nicht an Zweigchen, sondern auf der Fläche der Phyllocladien und zwar wie bei Onychothrips auf einer Acacia, nämlich Acacia sclerophylla[1]). Die Phyllocladien sind an der Stelle, wo sich eine Galle befindet, meist verkrümmt und unregelmäßig abgebogen; nach der einen Seite der Phyllocladienfläche springt die Galle rundlich vor, während die andere Fläche einen Spalt längs einer der mittleren Rippen aufweist, welcher den Eingang zur Galle darstellt. In allen diesen Eigentümlichkeiten erinnert unser Cecidium mehr an das von Kladothrips als an das von Onychothrips. Dagegen ist die äußere Oberfläche nicht so gestaltet wie bei Kladothrips-Gallen, also

---

[1]) Gefunden von Herrn Oberlehrer A. G. Edquist in Petersburg (S. Austral.).

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

nicht mit zahlreichen stachelartigen Erhebungen versehen, sondern nur fein gekörnelt und mit zarten Längskielen versehen, also ähnlich wie bei Onychothrips. Die Färbung der Gallen ist grünlich, ungefähr der der Phyllocladien gleich.

Jedenfalls ist es auffallend, daß wir gerade in Australien so hoch spezialisierte Thysanopterocecidien vorfinden, während uns ähnliches aus Ländern der nördlichen Halbkugel nicht bekannt ist. Auch Frogatt hat schon hierauf aufmerksam gemacht und deutet dies als eine Anpassungserscheinung. Hören wir, was er über die australischen Physapoden-Gallen sagt:

„As most of our gall-producing thrips are found inhabiting the dry interior, it appears to be a remarkable instance of adaption to their surroundings, for any of the ordinary forms that feed upon the surface of the leaves could not exist if exposed to the scorching sun and burning hot winds of summer in this region; but safe under the protective cover of a thick wooden gall, they can defy the fiercest sun and hot wind, and multiply with impunity.

„The thrip galls show some very interesting points in the study of gall formation, as they illustrate both the primitive simple curling of the infested leaf, caused by the larvae attacking the outer edge, and the more specialised aborting of a leaf-bud into thin biscuit-like tissue, like the wrinkled budgalls of Callestemon. In the bubble galls of the Acacias we have a gall caused by the punctures of a female thrip upon one side of the leaf, forming a scar, which produces a stout-shelled gall, sometimes absorbing the whole of the leaf tissue in its construction. These galls, often as large as a small marble, cover the infested trees, and when cut across are found to be completely packed larvae, pupae, and cast skins. In the course of time an opening appears in the original scar, through which the adults can again admittance to the outside world. I have had specimens sent me from the interior of Western Australia that on their arrival in Sydney nearly a month later, were full of active living thrips.“

1908 beschreibt Kieffer hochspezialisierte Thysanopteren-Gallen aus Indien und nennt ihren Erreger Cecidothrips bursarum. Bei dieser eigentümlichen Gattung, die er genau beschreibt und abbildet, ist namentlich die Kopf- und Prothoraxform auffallend. Das ♂ soll geflügelt, das ♀ flügellos sein.

Hood (1908) fand ein kurzflügeliges ♀ von Zygothrips minuta in einer Galle auf Solidago in Illinois.

1910 teilt uns endlich Crawford einige gallenbewohnende Phloeothripiden aus Mexiko und Cuba mit, nämlich Liothrips umbripennis mexicana, Liothrips bakeri und Liothrips mcconnelli.

Um nun noch die Idolothripiden zu erwähnen, so wurde 1908 von Hood mitgeteilt, daß er seinen Idolothrips armatus in Gallen von Gnorimoschema gallaesolidaginis auf Solidago canadensis gefunden.

1910 beschreibt Bagnall aus Kapland Panurothrips caudatus und sagt: „The specimen was obtained from among somewhat dry leaves of Curtisia fraginea, forwarded by Mr. E. J. O'Connor of the Cape Forest Department, in order to ascertain whether the numerous galls covering them were caused by Cecydomiid flies, gall-making Hymenoptera or Aphidae, or simply by fungi. The production of these galls was found not to be due to fungi; and certainly not to the action of terebrantious Hy-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

menoptera. These galls might have been produced by Aphidae, but the presence of Panurothrips caudatus leads one to conclude with some amount of reason, that the galls were produced by the Thrips."

Ich habe hier zusammengestellt, was mir über gallenbewohnende Thysanopteren aus der Literatur bekannt geworden ist; bei der Verstreutheit dieser Literatur und bei dem großen Eifer, mit dem gerade jetzt die Blasenfüßer von den verschiedensten Autoren untersucht werden, wäre es aber wohl möglich, daß mir vielleicht noch die eine oder andere Arbeit über das vorliegende Thema entgangen sein mag. Jedenfalls aber habe ich gezeigt, daß unsere Kenntnisse über gallenbewohnende Thysanopteren noch sehr jung sind, daß uns trotzdem schon so manches interessante hierüber in den letzten Jahren bekannt geworden ist und daß jedenfalls von weiteren Forschungen gerade in dieser Richtung noch viel zu erwarten steht; es wäre zu wünschen, daß man in Hinkunft diesem Kapitel noch größere Aufmerksamkeit zuwendet als bisher. Ich selbst bin stets gerne bereit, einheimisches oder ausländisches Material von Thrips-Gallen und Gallen-Thripsen zur Untersuchung zu übernehmen.

Literaturverzeichnis.

Bagnall, New South African Thysanoptera. (Ann. South Afr. Mus. V. 1910. p. 425 bis 428.)
Cockerell, Canad. Entom. XXXV. 1903. p. 262.
Crawford, Thysanoptera of Mexico and the South. II. (Pomona Coll. Journ. Entom. II. 1910. p. 153—170.)
Fitch, Report (II.) on the noxious ins. of New-York. 1857. p. 127.
Frogatt, Thrips or Black Fly. (Agricult. Gaz. N. S. Wales. No. 1,025. 1906.)
Grevillius, Thysanopterocecidium auf Vicia cracca. (Marcellia. VIII. 1909. p. 37—45.)
—, Notizen über Thysanoptercecidien auf Stellaria media usw. (Marcellia. IX. 1910. p. 161—167.)
Haliday-Walker, Hompt. ins. of Brit. Museum. 1852. p. 1100.
Hinds, Contribution to a monograph of the insects of the order Thysanoptera inhabiting North America. (Proceed. Un. St. Nat. Mus. XXVI. 1902. p. 79—242.)
Hood, New genera and species of Illinois Thysanoptera. (Bull. Illin. St. Labor. Nat. Hist. VIII. 1908. p. 361—379.)
—, Two new species of Idolothrips. (Ann. Entomol. Soc. Amer. I. 1908. p. 285—289.)
Jordan, Anatomie und Biologie der Physapoda. (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 47. 1888. p. 541—620.)
Kieffer, Description de Galles et d'insectes gallicolles d'Asie. (Marcellia. VII. 1908. p. 165—167.)
Ludwig, Jahresber. Ges. Naturw. 1903 (pro 1900—1902). p. 85.
Moulton, Orange Thrips. (U. S. Departm. of Agricult. Bur. of Entomol. Technic. Ser. No. 12. P. VII. 1909. p. 119—122.)
—, Pear Thrips. (U. S. Departm. of Agricult. Bur. of Entomol. Bull. No. 68. P. I. (Revised) 1909. p. 1—16.)
Rübsaamen, Bericht über meine Reisen durch die Tucheler Heide in den Jahren 1896 und 1897. (Schr. d. naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. X. 1901.)
—, Marcellia. IV. 1905. p. 15, 16, 133, 170.
Targioni Tozzetti, Bull. Soc. entom. ital. 1886. p. 425.
Trybom, Ofv. Akad. Forh. 1896. p. 620 ff.
—, Ent. Tidskr. XX. 1899. p. 194—196.
Uzel, Monographie der Ordnung Thysanoptera. Königgrätz 1895.
—, Acta Societ. Entomol. Bohem. II. 1905. No. 4.
Walsh, Proc. Ent. Soc. Phila. I. 1862. p. 310.
—, Practic. Entomologist. II. 1867. p. 19, 49—51.
Zimmermann, Bull. de l'Instit. Botan. de Buitenzorg. No. VII. 1900.

Nachdruck verboten.

Über Blattfleckenpilze der Johannisbeere.

Von Dr. **Ernst Voges.**

Mit 5 Fig. im Text.

Auf den im Zimmer überwinterten Blättern der Johannisbeere fand ich im Frühjahr 1909 die winzigen, glänzend schwarzen Perithecien einer Mycosphaerella-Form. Zumal die untere Blattseite war übersäet mit den Fruchtkapseln des Pilzes, die sich nach ihrer Benetzung mit Wasser aus dem Blattgewebe abhoben und herauspräparieren ließen. Im Frühjahr 1910 und 1911 suchte ich, um die Untersuchungen weiter zu führen, wieder nach dem Ascomyceten-Pilz, jedoch vergeblich. Das ist gerade nicht zu verwundern, da bekanntlich manche Schlauchform nur selten erscheint. So habe ich bisher auch ergebnislos nach der Klebahnschen Pseudopeziza ribis, der Schlauchform von Gloeosporium ribis, gefahndet. Wenn nun auch die Untersuchungen über den fraglichen Johannisbeerblattpilz nicht abgeschlossen werden konnten, so mögen doch die vorliegenden Ergebnisse hier ihren Platz finden.

Den Pilz konnte ich nach der einschlägigen Literatur, soweit sie mir zur Verfügung stand, nicht bestimmen. In den Handbüchern der Systematik von Saccardo sowie von Rabenhorst wird auf den Blättern von Ribis rubrum vorkommend Sphaerella ribis Fuckel angeführt. Von deren Ascis heißt es da, sie seien länglich-eiförmig und gestielt. Von den Sporen: sporidiis subdistichis, oblongo-ovatis, utrinque attenuatis, uniseptatis, hyalinis.

Die Beschreibung der Ascosporen paßt soweit auf unsere Sphaerella- bezw. Mycosphaerella-Form, aber die Beschreibung der Asci nicht. Sodann wird als zugehörige Konidienform Septoria ribis Desm. mit lineal gekrümmten Sporen angegeben, was bei meiner Form ebenfalls nicht zutrifft. Und die Diagnose von Sphaerella grossulariae Fries, die auf Johannisbeerblättern vorkommen soll und die nach den Angaben fast lineale, schwach gebogene, beidendig stumpfe Ascosporen besitzt, paßt erst recht nicht auf meinen Schlauchpilz. Einstweilen möchte ich jedoch den durch seine Sporenform der Fuckelschen Sp. ribis so nahestehenden Pilz unbenannt lassen, um erst noch weiteres Vergleichsmaterial zu sammeln.

Übrigens ist er durch seine Eigenschaften scharf charakterisiert. Die Perithecien sind fast kugelförmig mit terminalem runden Porus, der im Vergleich zur Fruchtkapsel groß ist. Ihre Farbe ist kastanienbraun, welche Färbung, mehr oder weniger intensiv, ja durchweg die Perithecien der Mycosphaerellen besitzen. Die Fruchtgehäuse liegen unter der Epidermis im Schwammparenchym bezw. im Pallisadengewebe des Blattes. Bei der Reife wird das epidermale Gewebe gesprengt, so daß der Fruchtkörper des Pilzes frei zu Tage tritt mit seinem oberen Teile. Die Kapselwandung besteht aus einem deutlichen paraplectenchymatischen Gewebe, dessen äußere Schicht derb und dunkelfarbig, dessen innere Schicht zart und hellfarbig ist. Die Sporenschläuche füllen die Kapsel derart aus, daß in der zentralen Partie die Schläuche geradewärts nach der Perithecienmündung gerichtet sind, während die peripheren und kleineren Asci, entsprechend der kugeligen Kapselwandung sichelförmig gekrümmt in das Lumen ragen. Sie entspringen büschelförmig von der Wandung. Paraphysen sind nicht deutlich ausge-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

gebildet. Der einzelne Ascus ist länglich keulenförmig, leicht bauchig erweitert im mittleren Teile, im oberen in ein abgerundetes Endstück auslaufend, im unteren verschmälert, aber nicht gestilt, sondern sitzend. (Fig. 1.) Der hyaline, dickwandige Ascus enthält acht verhältnismäßig große Ascosporen, die zweireihig, paarweise neben und hinter einander liegen. Die Ascospore ist hyalin, eiförmig, in der Mitte bisquittförmig eingeschnürt, zweizellig, beidendig zugespitzt. (Fig. 1a.) Von den beiden ungleich großen Zellen der bisquittförmigen Spore ist die größere nach vorn gerichtet im Schlauche. Diese charakteristische Sporenform erinnert, nach der Abbildung in Engler-Prantl[1]) zu urteilen, an die ebenfalls großen Ascosporen der Mycosphaerella maculiformis (Pers.) Schröt. auf Eichenblättern.

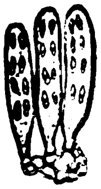


Fig. 1.

Zweifellos ist die Form der Sporen und die Art ihrer Lagerung im Schlauche ein geeignetes Einteilungsprinzip für die Gruppierung der zahlreichen Arten der Gattung Mycosphaerella, die jetzt ganz oberflächlich aus Notbehelf nach dem Substrat geordnet werden. So würden beispielsweise unsere Art und M. maculiformis zu einer durch ihre Sporenform scharf gekennzeichneten Gruppe gehören, gegenüber einer anderen Gruppe, die etwa wie bei M. sentina (Fries) Schröt. in verwesenden Birnblättern durch längliche, sichelförmig gekrümmte Ascosporen charakterisiert ist. Daß auch die Lagerung der Ascosporen im Schlauche sehr wohl als Unterscheidungsmerkmal verwandt werden kann, das sehen wir bei Venturia pirina Aderh. und V. inaequalis Cook. Bei der ersteren Art in verwesten Birnblättern ist wie bei unserer Mycosphaerellenform die größere Zelle der zweizelligen, schuhsohlenförmigen Spore nach vorn gerichtet, während bei V. inaequalis in Apfelblättern die kleinere Zelle im Schlauche vorangeht.

Aussaaten mit Ascosporen.

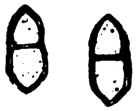


Fig. 1a.

Am 8. April brachte ich auf Gelatinenährboden ein zerquetschtes Perithecium, das fünf Tage später bereits eine Mycelrosette von einem Zentimeter Durchmesser hatte entstehen lassen. Das Mycel bestand aus septierten groß- und kleinkaliberigen sowie aus strangartig verbundenen Hyphen. Erstere hatten derbere Wandungen, kürzere, tonnenförmige, gegen einander geknickte Hyphenglieder und eine gelbgrüne Färbung, während die kleinkalibrigen, jüngeren Hyphen längere und schlankere Glieder besaßen und blaß waren. Die durch ein dichtes Aneinanderlagern zu Strängen verbundenen Hyphen bildeten hinsichtlich ihres Kalibers, der Gliederbildung und gelbgrünen Färbung eine Mittelstufe zwischen den beiden vorigen. Die Strangbildung durch Aneinanderlagerung sowie durch eine bandartige Verbreiterung der Hyphen ist eine häufiger vorkommende Wachstumserscheinung, am bekanntesten beim Hausschwamm. Ferner bei Hendersonia piricola Sacc., wo die Hyphen nicht nur dicht aneinanderlagern und auf solche Weise Stränge bilden, sondern auch bandartig verbreitert sind. Von ihnen, den Strängen und Bändern entspringen dann die Konidienträger mit den Konidien. Dasselbe Wachstumsprinzip, die dichte Aneinanderlagerung gleichwertiger Hyphen, kommt in der Coremiumbildung der Stilbaceae zum Ausdruck, wo die Konidienträger zu Garben vereinigt sind. Eine ebenso ver-

---

[1]) Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. T. I. Abt. 1. p. 425.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

breitete Wachstumserscheinung wie die Strangbildung ist die Schlingenbildung in den Kulturen, wobei sich die Hyphen, oft in mehreren Umdrehungen knäulartig aufrollen.

Von den Hyphen unserer Mycosphaerella-Kultur gehen nun Seitenäste ab, welche die Konidien tragen. (Fig. 2.) Und zwar treten neben kurzen kegelförmigen Konidienträgern auch längere stabförmige auf. An ihrer Spitze sitzen in der Einzahl oder zu mehreren, dann gewöhnlich in der Dreizahl, einzellige, wurstförmige, schwach gekrümmte Sporen. Diese Art der Fruchthyphenbildung, wonach unmittelbar an einer Hyphe an einer Ausstülpung oder auf kegelförmigen kürzeren oder auf längeren Konidienträgern die Konidien in der Einzahl oder zu zweien und dreien entstehen, diese Sporenbildung am Mycel ist nicht etwa charakteristisch für die Mycosphaerellaformen. Sie erscheint vielmehr in den verschiedensten Ascomyceten-Gruppen. Wir finden sie in dem Ascosporenmycel von Pseudopeziza sogleich nach dem Auskeimen der Ascosporen; wir sehen sie bei Ophiobolus bezw. Ophiochaeta. Ferner beschreibt sie H. Klebahn[1]) bei Gnomonia padicola (Lib.), ebenfalls unter Hervorhebung, daß sich die Konidien endständig teils an längeren oder kürzeren Seitenzweigen der stärkeren Hyphen, teils an Ausstülpungen der Fadenzellen selbst befänden. Ebenso veranschaulicht uns diesen Wachstumsmodus die von O. Brefeld[2]) gegebene Abbildung eines konidienbildenden Mycelfadens von Sphaerulina intermixta (Berk et Br.). Und so ließen sich die Beispiele noch vielfach vermehren, die zeigen, wie sich in diesen homologen Bildungen einerseits die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Ascomyceten-Gruppen aussprechen und andererseits die einfachen Formengestaltungen innerhalb eng beschränkter Formenbildungsgrenzen bei Organen, wo sonst der Organismus sich wohl am gestaltungsreichsten bezeugt.

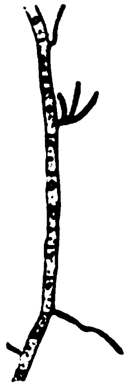


Fig. 2.

In Deckglaskultur in einem Safttropfen des Weinstocks treiben die Ascosporen ihre Keimschläuche schon wenige Stunden nach der Aussaat. Und zwar trat der Keimschlauch terminal aus einer oder aus den beiden Zellen der Ascosporen, wobei er wohl an seiner Ursprungsstelle einen seitlichen Zapfen aussendet und eine bauchige Erweiterung annimmt, wenn man anders nicht die zapfenartige Ausstülpung als ein Appressorium deuten will. (Fig. 3.)

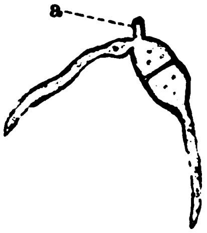


Fig. 3.

Nach der Überimpfung wuchs das Mycel überaus üppig. Die zentrale Partie nahm eine rötliche Färbung an. Die ganze Kultur wurde kompakter und höckerig: das Zeichen der Pyknidenbildung. Das Luftmycel der Kultur war flockig und locker. Hier wie auch in anderen Kulturen, so von Pseudopeziza, kann man beobachten, daß bei einer reichen Ernährung das vegetative Wachstum auf Kosten des fruktifikativen vor sich geht, so daß an dem Mycel die Konidien zu Hyphen auswachsen. Sowie jedoch das Nährsubstrat von dem Mycel mehr durchwuchert ist, die Nahrung also weniger reich wird, dann läßt das vegetative Wachstum nach und an seine Stelle tritt

---

[1]) Klebahn, H., Untersuchungen über einige Fungi imperfecti. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Jahrg. 1908. p. 134.)

[2]) Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfamil. usw. T. I. Abt. 1. p. 427. Leipzig 1897.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

das fruktifikative: die Konidienbildung ist reichlicher und weiterhin geht das Mycel aus dem Stadium der Fruchthyphenbildung in das der Fruchtkörperbildung, der Pyknidenbildung über. Es erinnert dieses bei knapperer Nahrungszufuhr mehr fruktifikative und bei reicherer Nahrungszufuhr mehr vegetative Wachstum unserer Pilze an das gleiche Verhalten der Blütenpflanzen, besonders der Obstbäume, wenn sie nach dem Verpflanzen, also nach einer starken Ernährungsstörung, einen überreichen Blütenansatz zeigen.

Die maulbeerartige Oberfläche der Ascosporenkultur, die sie nach etwa acht Tagen angenommen hatte, stellte ein Feld von Pykniden dar. Die kugeligen, kastanienbraunen Fruchtkapseln saßen auf den vorhin beschriebenen Strängen wie auf einem Stroma. In den verschiedensten Entwicklungsstadien war ihre Anlage in dem Mycel zu verfolgen. Indem sich mehrere Hyphen dicht aneinanderlegen und eine Anzahl interkalarer Hyphenzellen stark anschwellen und seitlich gleichgestaltete Zellglieder treiben, die sich mit benachbarten verflechten, kommt es weiterhin zu einer für das Auge unentwirrbaren Hyphenverästelung, zur symphogenen Pyknidenbildung.

Impfungen.

Am 26. und 30. April impfte ich mit dem Mycel der Ascosporenkultur Johannisbeerblätter. Und zwar vom Zweige abgeschnittene und in eine feucht gehaltene Petrischale gelegte, sowie Blätter, die am Zweige belassen und der im Knospenzustande in eine Nährlösung unter eine Glasglocke gestellt war. Ungeimpfte Blätter unter den gleichen äußeren Bedingungen dienten zur Kontrolle. Einige Blätter wurden bei der Übertragung des Mycels leicht geritzt; andere unverletzt gelassen. In beiden Fällen zeigte sich etwa nach zehn Tagen auf den Blättern ein zunehmend größer gewordener braunschwarzer, in der Mitte mit rötlichem Anflug versehener, unregelmäßig gestalteter Fleck, in welchem kleine braune, gallertartige Pusteln saßen, die sich hinterher als Pykniden herausstellten. Das Mycel war von der Impfstelle weiter über die Blattoberfläche gewuchert, die wie mit Spinngewebe überzogen erschien. Die Ränder des dunkelen Fleckens setzten sich scharf gegen das grüne Blattgewebe ab. Die Oberfläche des Blattfleckens war runzelig. Die Blattnerven traten in ihm als schwarze Strahlen hervor. In dem 5 mm langen und 4 mm breiten Flecken saßen bei dem einen Blatte auf der Blattoberfläche zehn große, kugelige Pykniden in drei Gruppen zu dreien und vieren. Sie sahen anfangs wie ein weißes Gallerttröpfchen aus, das später rosafarbig wurde. Unter der Lupe konnte man deutlich den terminalen Porus der Pykniden erkennen, der von einem braunen Ringe umgeben war, während das übrige Gehäuse rötlich war. Von den mit Mycel der Ascosporenkultur geimpften Johannisbeerblättern am Zweige in der Nährlösung zeigte das eine Blatt am 12. Mai das folgende Verhalten: Die Impfstelle bot sich dar als ein unregelmäßig gestalteter braunschwarzer Fleck, der von Luftmycel überkleidet war. Vom Blattzipfel, wo jene lag, war das Mycel zu beiden Seiten am Blattrand entlang weiter gewuchert. Die gelbgrünen Hyphen erschienen durch ein dichtes Aneinanderlagern bandartig. In dem Flecken lagen zerstreut winzig kleine Pykniden, etwa 50 an der Zahl. Unter der Lupe als dunkele Pünktchen erkennbar, im Gegensatz zu den großen mit bloßem Auge deutlich wahrnehmbaren Fruchtkapseln des ersten Blattes. Das Gewebe des Blattfleckens war vollständig abgestorben, während der übrige Teil des Blattes ein frischgrünes Aussehen hatte, das sich für das unbewaffnete Auge durch nichts von einem unversehrten Blatte am Busche unterschied. Bei einem Blatte war die Infektion nicht gelungen. Das am 16. Mai auf die obere Blattseite aufgetragene Mycel war am 2. Juni noch lebensfrisch. Es hatte derbe Stränge gebildet, die sich vielfach verzweigten und in die Epidermis gedrungen waren. Aber zu einer weiteren Ausbreitung und zu einer Fleckenbildung im Blattgewebe und zu einer Pyknidenbildung war es nicht gekommen. Die ungeimpften Blätter zeigten keinerlei Pilzvegetation. Sie hatten um die Zeit, als die geimpften Blätter Flecken und Pykniden aufwiesen, noch ein frischgrünes Aussehen.

Hier wie auch in anderen Fällen eines Auftretens von Fruchtkapseln in Blattflecken fällt es auf, daß sie vorzugsweise an den Blattnerven sitzen, so daß dies die Regel ist. Und woraus erklärt sich eine solche Art und Weise der Verteilung im Blattgewebe? Wenn man daraufhin das Mycel des Pilzes im Blatte verfolgt, so erkennt man, wie die Hyphen, oft dicht an und übereinander gelagert, vornehmlich längs der Blattnerven verlaufen, was besonders bei den Hauptnerven des Blattes hervortritt. Sie haben bei ihrem Wachstum sichtlich an den Blattnerven, die sich ihnen in den Weg stellten, einen Widerstand gefunden, eine Barriere, vor der sie vorerst Halt machten und sie nicht sogleich überstiegen, sondern an ihr entlang gingen, bis denn dies Hindernis, das ihnen die Richtung ihres Verlaufes anwies, schließlich an irgend einer Stelle überwunden wurde. Und an dieser Straße, welche die Blattnerven den Hyphen in ihrer Wachstumsrichtung vorzeichnen, liegen nun auch vorzugsweise deren Fruchtbildungen, die Pykniden.

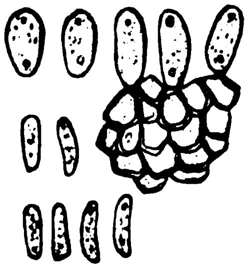


Fig. 4 u. 5.

Die ungewöhnlich großen, kugeligen bis kreiselförmigen, gelbrötlichen Fruchtkapseln mit einer runden Öffnung auf der Spitze enthielten länglicheiförmige, einzellige, hyaline Pyknosporen, die bei Zusatz von Wasser in dicken Ranken aus dem Porus quollen. Wie gewöhnlich die Fruchtkapseln, so lagen auch diese in der gesprengten Epidermisschicht, bezw. auf der Pallisadenschicht des Blattes, welche Gewebsschichten an den betreffenden Stellen auseinandergewichen waren. Nach der Gestalt der Sporen haben wir es bei unserer Impfung mit einer Phyllosticta zu tun. Tatsächlich fand ich denn auch diese gezüchtete Form im Oktober auf Johannisbeerblättern in der freien Natur. Und zwar vergesellschaftet mit Phyllosticta ribicola Sacc. in grauen, trockenhäutigen, von einer rotbraunen Randzone umgebenen, meist runden Flecken auf der Oberseite der Blätter. Die beiden Phyllostictaformen, deren Fruchtkapseln von gleicher Größe sind, unterscheiden sich sonst recht scharf von einander. Die Pykniden der P. ribicola Sacc. sind tief schwarzbraun, die unserer Form strohgelb. Wird man auch diese Färbung der Fruchtgehäuse des Pilzes als belanglos für eine Artunterscheidung ansehen müssen, so ist das Verhalten der Sporen um so charakteristischer. Obschon ihre Fruchtkapseln in gleicher Größe auftreten, so ist die Größe ihrer Sporen höchst ungleich. Während bei einer 120-fachen Vergrößerung die Pyknosporen unserer Phyllosticta deutlich in ihrer ovalen bis eiförmigen Gestalt (Fig. 4) zu erkennen waren, ließ sich die Form der winzigen Sporen der P. ribicola Sacc. bei jener Vergrößerung nicht sicher unterscheiden. Erst bei einer stärkeren Vergrößerung trat ihre längliche, an den Enden abgestumpfte, leicht gekrümmte Form (Fig. 5) hervor. Hiernach hätten wir also zwei verschiedene Phyllosticta-Arten in den gekennzeichneten Flecken der Johannisbeerblätter auseinander zu halten, wovon die eine, diejenige mit den größeren und oval-eiförmigen Sporen die Pyknidenform unserer Mycosphaerella (Fig. 4) ist. Ob diese Phyllosticta-Art bereits beschrieben wurde, das entzieht sich nach den literarischen Hilfsmitteln, die mir zur Verfügung stehen, meiner Kenntnis. Sie ist identisch mit der Phyllostictaform in den graubraunen Flecken auf den Stachelbeerblättern. Und sie gleicht ferner der Phyllosticta in den kleinen runden, weißen Flecken, sowie in den silbergrauen, rotbraun umrandeten Flecken auf den Himbeerblättern, welcher Pyknidenpilz nach meinem Dafürhalten ein und dieselbe Art ist, aber als P. ruborum Sacc. in den weißen und als P. rubicola Rabh. in den rotbraun umrandeten Flecken unterschieden wird. Als in grauen, braunberänderten Flecken der Stachelbeerblätter vorkommend, wird nun Phyllosticta grossulariae Sacc. aufgeführt. Wir würden ohne weiteres den aus den Ascosporen unserer Mycosphaerella gezüchteten und in Blattflecken von Johannisbeeren, Stachelbeeren und Himbeeren vorkommenden Pyknidenpilz als P. grossulariae Sacc. ansprechen, wenn die Größenverhältnisse der Sporen meiner Pilze mit den Angaben der Autoren übereinstimmten. Nach den Artdiagnosen hat P. ribicola Sacc. größere Sporen, als P. grossulariae Sacc., während, wie wir vorhin sahen, unsere Phyllosticta umgekehrt größere Sporen besitzt, als diejenige Form, die ich für P. ribicola Sacc. halte. Da jedoch, abgesehen von den Größenverhältnissen der Sporen, sonst die morphologischen Kennzeichen auf die mir vorliegenden Pyknidenpilze zutreffen, so stehe ich nicht an, sie für die gekennzeichneten Arten auszugeben. Wir hätten also in der auf Johannisbeerblättern vorkommenden Phyllostictaform, welche übereinstimmt mit der P. grossulariae Sacc. auf den Stachelbeerblättern und mit P. ruborum Sacc. und P. rubicola Rabh. auf den Himbeerblättern, in dieser unter verschiedenen Namen beschriebenen Phyllostictaform ein und denselben Pilz zu erblicken, der das Pyknidenstadium unserer Mycosphaerella vorstellt.

Ergebnisse.

Das Ergebnis unserer Untersuchung läßt sich somit dahin zusammenfassen, daß sowohl die Kulturen auf künstlichen Nährböden, wie die Johannisbeerblatt-Impfungen mit den Ascosporen der Mycosphaerella spec. (?) gleicherweise Fruchtformen in der Gestalt von Pykniden entstehen lassen, die in der freien Natur in Blattflecken von Johannisbeere, Stachelbeere und Himbeere vorkommen. Dieser Blattfleckenpilz ist eine Phyllostictaform und das Pyknidenstadium der Mycosphaerella spec. (?) Er ist bekannt unter dem Namen Phyllosticta grossulariae Sacc. auf den Stachelbeerblättern; unter dem Namen P. ruborum Sacc. und P. rubicola Rabh. auf den Himbeerblättern. Verschiedene Nährwirte beherbergen also ein und denselben Pyknidenpilz, was übrigens gerade nichts seltenes ist. Die verschiedenartige Färbung und Gestalt der Blattflecken, die in der beschreibenden Systematik als unterscheidende Merkmale für die einzelnen Pilzformen angeführt werden, sind als solche nur von ganz untergeordneter Bedeutung für die Kennzeichnung der schmarotzenden Blattbewohner. Dieselben Pilzarten kommen in den ungleichsten Blattflecken vor und andererseits verwandtschaftlich weitauseinanderstehende Pilzformen in den gleichen Blattflecken, so Phyllosticta rubicola Rabh. bezw. P. ruborum Sacc. zusammen mit Phragmidium-Teleutosporen auf den Himbeerblattflecken. Eine solche Vergesellschaftung verschiedener parasitärer Pilze in ein und demselben Blattflecken ist ein häufiges Vorkommnis. Es geht daraus hervor, daß sie bei der Besiedelung des geschwächten oder im Absterben begriffenen Blattgewebes, das ihren Angriffen keinen Widerstand mehr entgegensetzen kann, die günstigsten Bedingungen für die Ansiedelung fanden. Wer jedoch von den verschiedenen parasitären Pilzen, die neben einander in einem Blattflecken auftreten, der erste gewesen, welcher das Zerstörungswerk mit dem Oberhautgewebe vornahm und dadurch die Ansiedelung seiner nachfolgenden Gefährten erleichterte, die doch nicht alle gleichzeitig festen Fuß faßten an der Stelle des Blattes, wo hinterher der Blattfleck entstand, das läßt sich in jedem einzelnen Falle schwer nachweisen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Asci der Mycosphaerella nov. spec. Vergr. 150.

Fig. 1a. Ascosporen der Mycosphaerella nov. spec. Vergr. 500.

Fig. 2. Hyphe mit Konidien aus der Kultur der Perithecien der Mycosphaerella nov. spec. Vergr. 150.

Fig. 3. Keimende Ascosporen. Vergr. 500.

Fig. 4. Pyknosporen der aus der Kultur der Perithecien der Mycosphaerella nov. spec. hervorgegangenen Pykniden sowie der Phyllosticta (P. grossulariae Sacc.?) auf dem Johannisbeerblatt. Vergr. 500.

Fig. 5. Pyknosporen der Phyllosticta ribicola Sacc. Vergr. 500.

Zusammenfassende Übersichten.

Über im Jahre 1910 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten.

Von Dr. **A. Stift.**

A. Zuckerrübe.

Bondy[1]) hat mit dem von der chemischen Fabrik Klimes, Prag-Žižkow, erzeugten Präparat „Adratin“ bei der Bekämpfung der Drahtwürmer überraschende Erfolge gehabt. Die Drahtwürmer mieden den präparierten Samen und die komplett aufgegangene Rübensaat blieb auch weiter intakt. Der mäßig befeuchtete Samen wird mit der nötigen Menge Adratin gut durchgemischt und ungefähr 2—3 Tage vor dem Anbau in gut verschlossenen Säcken aufbewahrt, damit sich der penetrante Geruch des Adratins dem Samen vollständig mitteilt. Die Zusammensetzung des Präparates ist Bondy nicht bekannt. Das Präparat kostet K 3 pro kg, und für 50 kg Samen sind ungefähr 2 kg Adratin erforderlich.

---

[1]) Wien. Landwirtsch. Ztg. Jg. 60. 1910. p. 170.

Nach Störmer[1]) muß es mit dem trockenen Herbst 1908 zusammenhängen, daß im Frühjahre 1909 drei Rübenschädlinge häufiger aufgetreten sind, nämlich die Aaskäferlarven (Silpha atrata und S. opaca), die graue Made (Raupe der Saateule, Agrotis) und Blattläuse (Aphis). Zur Bekämpfung der Aaskäfer empfiehlt sich das Eintreiben von Geflügel in die Felder, Ziehen von absperrenden Fanggräben und namentlich Bespritzen der Pflänzchen mit Schweinfurtergrün-Brühe. Vogeley[2]) hat die Beobachtung gemacht, daß der schwarze Aaskäfer (S. atrata) in Rheinhessen massenhaft aufgetreten ist und die jungen Rübenpflanzen total abgefressen hat. Dieser Schädling hat sich übrigens auch in anderen Gegenden Deutschlands, sowie in Österreich unliebsam bemerkbar gemacht. So berichtet Grosser[3]) über das ungewöhnlich große Auftreten in der Provinz Schlesien, wo der Schaden durch Abfressen der Rübenblätter im Mai und Juni ein sehr bedeutender war. Grosser tritt zur Bekämpfung auch für die Verwendung des Hausgeflügels ein, das allerdings an den Transport auf das Feld, wie an seine Tätigkeit dort, gewöhnt werden muß. Dabei können auch andere Schädlinge, die gelegentlich auftreten, wie Schildkäfer, Drahtwürmer, Erdraupen, Engerlinge, Larven des Getreidelaufkäfers vertilgt werden. Ganz vorzüglich eignet sich ein fahrbarer Hühnerwagen, doch tut es im Notfall ein entsprechend hergerichteter Stellwagen auch. Beifutter muß gegeben werden. Hoffmann[4]) hat die Beobachtung gemacht, daß das Eintreiben junger Enten in die Felder erfolgreich war, um so mehr, als die Ente kein Rübenblatt nimmt. Kranke, in der Wurzel sehr geschwächte Rüben erholten sich sichtlich. Hielscher[4]) hat mit einem selbst konstruierten, fahrbaren, großen Wagen, in dem die Hühner aufgezogen wurden, und der dann auf das Feld gefahren wurde, einen durchschlagenden Erfolg erzielt. Hühner und Enten sind sehr gut zur Vertilgung, noch mehr aber kleine Puten. Der Hühnerwagen wird mitten in die Rüben geführt und alle Tage ein Stück weiter geschoben. 200 Hühner reinigen täglich 5 Morgen vom Aaskäfer und die Unkosten der Beaufsichtigung betragen pro Huhn und Tag ¾ Pf.

Nach der Mitteilung von Schmidt[5]) hat eine Zuckerfabrik die Larven des Aaskäfers durch Bespritzung der Rübenblätter mit einer 2-proz. Lösung von roher Karbolsäure mit Erfolg bekämpft. Burgtorf[6]) hat die sehr bemerkenswerte Mitteilung gemacht, daß eines unserer beliebtesten jagdbaren Tiere, das Rebhuhn nämlich, als einer der größten Vertilger schädlicher Käfer und deren Larven zu bezeichnen ist. Bei einem starken Hühnerbestand wird man selten über das Auftreten der Aaskäfer, Saatschnellkäfer, Getreidelaufkäfer usw. zu leiden haben. Bemerkenswert ist auch, daß das Rebhuhn neben Insekten eine große Vorliebe für die Blüten des Hederichs, eines lästigen Unkrautes, hat und somit als eines der nützlichsten Tieren der Landwirtschaft gelten kann. Da Burgtorf beobachtet hat, daß mit dem Anwachsen des Rebhuhnbestandes in gleichem Verhältnisse die durch Aaskäfer und Drahtwürmer verursachten Schäden nachgelassen haben, so dürften beide Erscheinungen miteinander im Zusammenhang stehen.

---

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. Jg. 35. 1910. p. 29.

[2]) Hess. Landw. Zeitg. Jg. 80. 1910. p. 386.

[3]) Zeitschr. d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Schlesien. Jg. 14. 1910. p. 732.

[4]) Ebenda. p. 774.

[5]) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 36. 1910. p. 511.

[6]) Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 17. 1910. p. 182.

Uzel1) beschäftigt sich schon einige Jahre mit dem Einfangen und der Bestimmung derjenigen Insekten, die auf dem Rübenlaub ihre Wohnung aufgeschlagen haben. Mit Hilfe des Streifnetzes wurden nach seiner letzten Mitteilung folgende Bewohner gefangen: Erdfloh Phyllotreta atra (in bedeutender Anzahl), Erdfloh Psylliodes Hyoscyami var. chalcomera (in ziemlich bedeutender Anzahl), Erdflöhe Phyllotreta nigripes und Ph. vittula (in geringer Anzahl), Apion virens und A. Trifolii (in geringer Anzahl), Oxytelus tetracarinatus und Tachyporus hypnorum (in geringer Anzahl), Atomaria linearis, Ceutorhynchus assimilis und Lema cyanella (unbedeutend), Erdfloh Longitarsus ochroleucus (einzeln), die Blattwanze Lygus campestris L. (sehr bedeutende Anzahl), von Kleinzirpen: Cicadula sexnotata Fall. (bedeutend), Chlorita flavescens Fabr. (bedeutend), Eupteryx Carpini Flor. und Thamnotettix tenuis Germ. (gering), Athysanus plebejus Zett. (einzeln), von Blattflöhen: Aphalara Calthae (bedeutend), Trioza sp. (gering), von Fliegen: Sepsis cynipsea L. (gering) und Lauxania Elisae Mg. und Exorista vulgaris Fal. (einzeln). Einzeln auf der Zuckerrübe vorkommende Arten sind ohne Bedeutung, bei einem stärkeren Auftreten erscheint Aufmerksamkeit geboten, da unter Umständen dieses Auftreten verhängnisvoll werden kann.

Zu den unangenehmsten und jedes Jahr in enormen Mengen auftretenden Rübenschädlingen gehören in Ungarn die Rüsselkäfer. Welche Kosten nun die Bekämpfung dieses Schädlings verursacht, darüber macht Kittlausz2) bezeichnende Angaben. Eine große Wirtschaft in Ungarn sammelt bei entsprechendem Kostenaufwand jährlich bis über 50 hl — ungefähr 15 Millionen — Käfer, wozu wochenlang 1000 Leute unausgesetzt erforderlich waren, zum Schutze der Rübenfelder gegen 60 km „Fanggräben" anzulegen und außerdem noch über einen Waggon Chlorbarium zur direkten Vernichtung (Vergiften der Blätter) verwendeten. Als Unikum muß es bezeichnet werden, daß, wie Referent3) beobachtet hat, infolge des abnorm milden Winters 1909/10 sich bereits Anfangs März in Mähren Rüsselkäfer in ganz bedeutenden Mengen zu zeigen begannen. Da ihr Auftreten aber auf noch unbestellten Feldern erfolgte, und dann sehr kaltes Wetter eintrat, so war es ohne Folgen.

Große Verheerungen richteten nach dem Berichte von Wassiljew4) im Juni in Rußland die Raupen der Wintersaateule, die übrigens auch Hirsefelder verheerten, an. Bemerkenswert war, daß die Zerstörungen durch die Raupen in der Richtung von Nord nach Süd viel schneller vor sich gingen, als von West nach Ost. Eine aussichtsvolle Bekämpfung muß sich auf die Vernichtung der Raupen, Puppen und Schmetterlinge erstrecken. Bei den Raupen hat man das Ziehen von Fanggräben, Einsammeln nach Auflockerung

---

1) Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 34. 1910. p. 349.

2) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 417.

3) Wien. Landw. Zeitg. Jg. 60. 1910. p. 218.

4) Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 17. 1910. p. 330.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

und Auseinanderharkung des Feldes, mit nachheriger Abtötung durch kochendes Wasser oder Ätzkalk oder Verfütterung an Enten mit Erfolg in Anwendung gebracht. Die Puppen können bis zu 20—30 Proz. durch Spatenstiche bei Lockerung des Bodens vernichtet werden. Erfolg verspricht auch das Töten der Schmetterlinge durch in hölzerne oder eiserne Behälter gegossene Melasse, die durch Zusatz von Schwefelsäure in Gärung versetzt wird. Die sich hierbei entwickelnden Riechstoffe locken die Schmetterlinge an, die an der Oberfläche der Melasse kleben bleiben. Die Melassebehälter sollen von Anfang Mai bis Ende September auf den Feldern bleiben und werden dann auch andere Schmetterlinge, deren Raupen arge Rübenfeinde sind, gefangen. Auf zwei Feldern wurden nach dieser Methode in der zweiten Hälfte Juni 5 Millionen Schmetterlinge gefangen, die zu mindestens 750 Millionen Raupen hervorgebracht hätten.

Zur Bekämpfung der Runkelfliege (Anthomyia conformis) empfiehlt Störmer[1]) das Bespritzen der Pflanzen mit starker Kalkmilch und das Überstäuben der Felder mit Staubkalk zu versuchen; ferner erscheint das tiefe Pflügen der Rübenstoppel vor Winter notwendig. Was die Bekämpfung der Blattläuse anbelangt, so sieht Störmer hier als bestes Abwehrmittel eine rationelle Rübenkultur. Burgtorf[2]) ist bezüglich der Bekämpfung der Blattläuse auf Zuckerrübenfeldern der Ansicht, daß man hier zum größten Teil auf die natürlichen Feinde dieser Parasiten angewiesen ist, aus welchem Grunde es die Aufgabe berufener Forscher wäre, mehr als es bisher geschehen ist, die Lebensweise und Lebensbedingungen dieser Feinde zu ergründen. So steht das Auftreten der Blattlaus auf Rüben, Bohnen, Getreide sowie auf Gartengewächse in Wechselbeziehung zu dem Auftreten des Marienkäferchens und dessen Larve, wobei die Larve im Aufräumen der Blattläuse das Vielfache des Käfers leistet. Schwartz[3]) hat seine Versuche zur Bekämpfung schädlicher Insekten und Milben durch chemische Mittel weiter fortgesetzt und gefunden, daß Nikotinpräparate gegen Blattläuse sicher wirken. So tötete der von Clausen & Co. in Bremen in den Handel gebrachte Tabakextrakt in einer Lösung von einem Teil Extrakt in 200 Teilen Wasser die Blattläuse auf Rübenpflanzen sicher ab. Auch der von Everth in Hamburg in den Handel gebrachte amerikanische Tabakextrakt „Black Leaf“ ist in derselben Verdünnung als Blattlausmittel brauchbar. Das Geheimmittel „Automors“ war in Lösungen von 0,5 und 1 Proz. gegen Blattläuse und Spinnmilben unwirksam. Brömme[4]) hat bei Düngungsversuchen mit Phonolit (vulkanisches Gestein, hauptsächlich kieselsaures Kali) und Traß (aufgeschlossener Zeolithdünger mit Kaligehalt) die Beobachtung gemacht, daß die gedüngten Rüben frei von Blattläusen und Runkelfliegen waren und auch keine gelben Blätter besaßen, eine auffallende Erscheinung, die Brömme direkt der Einwirkung der Düngemittel, namentlich des Traß, zuschreibt. Die Ursachen dieser Erscheinung harren allerdings noch der Aufklärung, doch ist es nicht ganz unmöglich, daß die lösliche Kieselsäure hier eine gewisse Rolle spielt. Vorgreifend sei noch bemerkt, daß Brömme der aufgeschlossenen Traß noch eine große Rolle bei der Blattrollkrankheit der Kartoffel in Aussicht stellt. Beachtenswerte

---

[1]) Die Deutsch. Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 29.

[2]) Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 17. 1910. p. 205.

[3]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 10. 1910. p. 205.

[4]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 334.

Mitteilungen gibt Kittlausz[1]) über die Blattlausbekämpfung auf Samenrüben. Damit die Bekämpfung Aussicht auf Erfolg haben soll, muß sie dann einsetzen, wenn die Blattläuse sich noch an den Randreihen aufhalten und nicht schon tiefer in das Feld eingedrungen sind. Die Ränder der Samenrübenfelder werden sorgsam abgesucht, die befallenen Triebspitzen und kleinen Seitenästchen abgebrochen, in Säcke verwahrt und dann verbrannt. Bei stärkerem Befall hat sich mit unfehlbarem Erfolg „Thanaton", ein Tabakextrakt, der, sirupartig eingedickt, in 1 kg-Blechdosen verlötet, mit Gebrauchsanweisung versehen, in den Handel kommt, bewährt. Von der Benutzung der Peronospora- und der Saxoniaspritze wird abgeraten, da deren Arbeit für diesen Zweck selten gründlich genug ist, um die Blattläuse durch Bebrausen zu vernichten. Kittlausz arbeitet nun in der Weise, daß „Thanaton" in großen flachen Schüsseln 1 : 50 mit Wasser verdünnt wird und in diese Auflösung die mit Blattläusen befallenen Zweige eingetaucht werden. Der Erfolg ist absolut sicher, da sämtliche Blattläuse bei dieser äußerst billigen Bekämpfungsmethode absterben. Das Absuchen der Randrüben muß bis zur beendeten Blütezeit fortgesetzt werden; später schaden die Blattläuse nicht mehr. Auf den Feldern vorkommende Marienkäferchen sind, als beste Helfer gegen die Blattläuse, zu schonen. Ansammlungen von Sperlingen, Meisen und anderen Vögeln lassen immer auf die Anwesenheit starker Blattlausinvasionen schließen. Zur Abhaltung der Blattläuse hat sich in Ungarn das Anlegen breiter Angewende von Wickfutter rings um die Rübensamenfelder sehr bewährt. Wünschenswert wäre es, erfolgreiche Methoden zur Bekämpfung der Blattläuse durch Fangpflanzen zu kennen. Von diesen Fangpflanzen sind zu unterscheiden solche, welche die Blattläuse festhalten und solche, die als Abwehr gelten, an welche also die Blattläuse nicht herangehen. Zu ersteren gehören die Pferde- oder Saubohnen, zu letzteren die Wicke. Als gefährlichste Unkräuter zur Vermehrung und Beherbergung der Blattläuse sind der Sauerampfer, die Brennessel und vor allem die Klette zu bezeichnen, die auch aus anderen Gründen allerorts ausgerottet werden müßten.

Wassiljew[2]) hat in Rußland auf Zuckerrübenfeldern vielfach eine Schildlaus vorgefunden, die in ziemlicher Anzahl auf den äußeren Blättern saß. Bisher war diese Schildlaus (nähere Angaben fehlen) nur als Schädiger der weißen Akazie bekannt, wo sie sich vom Safte des Stammes, der Äste und Blattstiele ernährte. Die Larve ist dann auf die Rübenblätter eingewandert, wo sie ziemlichen Schaden angerichtet hat. Wassiljew berichtet weiter auch über das Auftreten der Spinnmilbe, Tetranychus telarius L., die ebenfalls Zuckerrübenfelder Rußlands geschädigt hat. Trotz der energischen Vertilgung der Larven der Milbe durch Blattlausfliegen (Chrysopa vulp. aus der Familie der Netzflügler) war kaum eine Verminderung wahrzunehmen. Selbst schwere Regen vermindern die Anzahl nur zur Hälfte und nur regelmäßige Niederschläge vermögen eine rasche Vermehrung dieser Blattschädiger zu verhindern.

Spisar[3]) äußert sich über die curly-leaf-Krankheit der Zuckerrübe, die hauptsächlich in den Vereinigten Staaten Utah, Colorado und Idaho auftritt und sich dadurch äußert, daß zuerst eine Verdickung der kleineren Blattnerven auftritt, dann die Blattränder einrollen (ältere und später auch

---

[1]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 522.

[2]) Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 17. 1910. p. 240.

[3]) Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 34. 1910. p. 345.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die jungen Blätter), die Pflanze allmählich das Wachstum einstellt und an der Wurzel zahlreiche fadenförmige Wurzeln aufweist. Manche Pflanzen sterben ab, andere bleiben während ihrer ganzen Vegetation in diesem krankhaften Zustand und andere schließlich erholen sich und bilden neue Blätter. Als Urheber der Krankheit hat Ball einen Grashüpfer, Eutettix tenella Backer, hingestellt. Spisar hatte nun Gelegenheit, ein reichliches, in Formalin und Glyzerin konserviertes Material mikroskopisch zu untersuchen, bei dem er den von Ball geschilderten Charakter ebenfalls feststellen konnte. Am Blattstiel, sowie an den stärkeren Nerven der Blattspreite treten zahlreiche, längliche Auftreibungen auf, die Eierchen des Insektes enthielten, oder geöffnete Narben, die Stellen darstellten, wo sich früher die Eierchen befanden, aus denen sich jedoch schon Larven entwickelt hatten. Besonderes Interesse wurde der Frage gewidmet, ob die Wundstellen, wo sich die Eierchen befinden oder früher befanden, mit irgendwelchen Zerstörungen der Gefäßbündel verbunden sind. Derartige Zerstörungen, bedingt durch das Einlegen des Eierchens, sind allerdings vorhanden, jedoch so geringfügig, daß sie kaum für die großen pathologischen Veränderungen der Blätter verantwortlich gemacht werden können. Auch die Verdickungen, welche die feineren Nerven an der Blattspreite aufweisen, sind gewöhnlich mit keiner Zerstörung der Gefäßbündel verbunden, denn sie werden durch eine Hyperthrophie der Mesophyllzellen und zuweilen auch der Epidermis verursacht. Unbekannt geblieben ist die Ursache der Anschwellungen der feineren Blattnerven. Es liegen hier nur Vermutungen vor, die noch keine sichere Stütze finden oder aber den Gedanken an eine sekundäre, mehr oder weniger harmlose Infektion aufkommen lassen. Wenn die Krankheit wirklich durch das Insekt verursacht wird, so handelt es sich wahrscheinlich weniger um die direkten Folgen der Verwundung oder die Entziehung der Assimilate, als vielmehr um eine gewisse Vergiftung, die entweder durch Stoffe bewirkt wird, die gleichzeitig während der Eiablage in die Rübenblätter vom Insekt injiziert, oder welche von dem sich entwickelnden Eierchen sezerniert werden. Es würde sich dann um Gallenbildungen oder um Blattrollungen handeln, ähnlich entstehend beim Saugen zahlreicher Blattläuse. Auf diese Analogie hat auch Ball hingewiesen, auf Grund seiner Untersuchungen neigt Spisar, nachdem er weder eine hinreichend große Zerstörung des Gefäßbündelsystems, noch des Rindenparenchyms oder des Mesophylls, ferner auch keine Mikroorganismen konstant und in genügender Menge in den erkrankten Blättern auffinden konnte, der Annahme zu, daß das Insekt die Blätter durch gewisse giftige Stoffe nach Analogie der gallenbildenden Tiere vergiftet.

Seit 2 Jahren tritt in Schlesien nach der Beobachtung von Grosser[1]) eine Art Kräuselkrankheit der Zuckerrübe auf, die sich in der Weise äußert, daß die Blätter vielfach zu höckerigen, blasenartigen, bleichgrünen Gebilden aufgetrieben werden. Mit zunehmendem Wachstum der Pflanze tritt ferner eine eigentümliche Streckung des Vegetationspunktes ein, der schließlich eine kegelartig verlängerte Form aufweist. Blattläuse wurde auf der Unterseite der Blätter, die übrigens leicht einer Fäulniserscheinung unterlagen, nicht beobachtet. Die Ursache der Erscheinung blieb anfangs ganz unklar, da wohl hie und da Stichverletzungen, jedoch keinerlei tierische Schädlinge gefunden wurden. Erst in letzter Zeit gelang es festzustellen, daß als Schädling eine Schmalwanze — Piesma capitata oder Zosmenus capitatus

---

[1]) Zeitschr. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Schlesien. Jg. 14. 1910. p. 914.

— in Betracht kommt, ein etwa 4 mm langes und 2 mm breites, in Deutschland anscheinend überall verbreitetes Insekt. Die ursprünglichen Nährpflanzen dieses Schädlings sind Gänsefußarten. Eine Bekämpfung wird sich auf direktem Wege kaum erzielen lassen, doch dürfte es angebracht sein, den Schädlingen durch möglichste Beseitigung der wilden Vegetation, besonders der Gänsefußarten und der Grasraine in der Nähe der Rübenpflanze die Brutstätten zu entziehen, soweit man sich an stark verseuchten Stellen nicht zur zeitweisen Aufgabe des Rübenbaues entschließen kann. Die ersten Anfänge dieser Krankheitserscheinung sollen sich im Kreise Glogau bereits vor 7 Jahren gezeigt haben und ist sie jetzt so vorgeschritten, daß an mehreren Stellen der Rübenbau in Frage gestellt wird. Auf stark befallenen Feldern können die Erträge auf den vierten Teil des normalen Ertrages sinken.

Über die Rübenmüdigkeit, bezw. die Bekämpfung der Rübennematoden liegen verschiedene Mitteilungen vor, die erkennen lassen, daß hier noch lange nicht das letzte Wort gesprochen ist. Den gegenwärtigen Stand der Nematodenbekämpfung präzisiert Wolf[1]) dahin, daß die der Bekämpfung dienenden Maßnahmen allzusehr in den freien Betrieb der modernen intensiven Feldbewirtschaftung eingreifen und dabei seine Rentabilität in Frage stellen, worin der Grund für die verhältnismäßig geringen Fortschritte dieser Bekämpfung liegt. Von den chemischen Bekämpfungsmitteln ist einzig der Schwefelkohlenstoff von Wert, aber nur für kleine Herde. Karbolineum ist völlig wirkungslos, Gaswasser vergiftet anhaltend den Boden, die Kalkbehandlung ist ganz unrationell (ausgenommen bei der Desinfektion des Inhaltes der Klärteiche von Zuckerfabriken) und die Verwendung der Elektrizität ist völlig mißlungen. Das Überschwemmen der Felder ist auch ein aussichtsloses Unternehmen, dagegen aber überstehen die Nematoden ein intensives Austrocknen des Bodens nicht. Eine praktische Ausarbeitung dieser Methode steht noch in den Anfängen. Flaches Pflügen ist von Nutzen, da sich die Erträge erheblich steigern. Dagegen bringt selbst eine Brache von 7 Jahren keinen Nutzen. Die einzig erprobte Bekämpfungsmethode ist und bleibt die Kühnsche Fangpflanzenmethode in der Fruchtfolge: Gerste, Sandwicke mit Roggen, Sommerrübsen als Fangpflanze und dann Zuckerrüben. Die Bernburger Versuchsstation hat gefunden, daß man durch eine andauernde Überschußdüngung den Nematodenschaden auszugleichen vermag, doch macht diese Methode den Rübenbau auf die Dauer unrentabel. Postelt[2]) hat die Kühnsche Fangpflanzenmethode bereits im Jahre 1889 zur Anwendung gebracht und mit ihr einen günstigen Erfolg erzielt, da die Zuckerrübenerträge auf einem stark mit Nematoden verseuchten Felde von 150 Meterzentnern pro ha auf 435 Meterzentner gestiegen sind. Dieser Erfolg habe also vollkommen die Behauptung Kühns bestätigt, daß es möglich sei, durch eine mehrmalige Fangpflanzensaat rübenmüde Böden soweit von Nematoden zu säubern, daß sie wieder normale Rübenernten zu liefern imstande sind. Wenn also diese Methode auch akademisch vollkommen unanfechtbar ist, so begegnet sie in der Praxis doch so vielen Zufälligkeiten, daß dadurch ihr Wert vielfach in Frage gestellt wird. Ihr Gelingen ist davon abhängig, daß der Aufgang und das Wachstum der Fangpflanzen gesichert ist, daß sie nicht infolge von Dürre oder des Auftretens von Erdflöhen mißlingt, daß die Vernichtung der Rübsenpflanzen rechtzeitig vorgenommen wird und zur Zeit der Zerstörung derselben kein andauerndes Regenwetter herrscht.

---

[1]) Die Deutsche Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 321.

[2]) Wiener Landw. Zeitg. Jg. 60. 1910. p. 79.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Namentlich letzterer Umstand kann dazu führen, daß die Nematoden nicht nur nicht dezimiert, sondern geradezu gezüchtet werden, was **Postelt** auf einem Felde mit strengem Tonboden erfahren mußte. In diesem Falle trockneten die sorgfältig zerschnittenen Rübsenwurzeln nicht ab und die Nematoden fanden an den frischen Wurzeln so viel Nahrung, daß sie in wenigen Tagen die lebensfähigen Larven abgeben konnten. Die Kühnsche Methode wirkt bei günstigen Verhältnissen absolut sicher, treten aber ungünstige Witterungsverhältnisse ein, dann versagt sie völlig. Trotzdem ist aber diese Methode bisher das einzig erprobte Mittel, um die Nematoden mit einiger Wahrscheinlichkeit vernichten zu können und bietet noch immer mehr Chancen als Vañhas Bodenaustrocknungssystem. Störmer[1]) ist ebenfalls der Ansicht, daß zur Bekämpfung der Rübennematoden die modifizierte Fangpflanzenmethode von Kühn an hervorragender Stelle steht, so daß sie eine Förderung seitens der großen Praxis verdient. Immerhin wird es aber die wichtigste Aufgabe bleiben, auch noch andere Bekämpfungsmittel der Rübenmüdigkeit zu finden. Zweifellos wird man dabei weiterkommen, wenn es gelingt, das Problem der Rübenmüdigkeit vollständig aufzuklären. Zunächst wäre es von unschätzbarem Wert, wenn eine Statistik des Auftretens dieser Krankheit zugleich mit einer genauen Kartierung der auf den betreffenden Feldern festgestellten Bodenprofile geschaffen werden könnte. Die bisherigen Untersuchungen Störmers haben nämlich ergeben, daß in mehreren Fällen die Rübenmüdigkeit dort weit stärker auftrat, wo der Boden in der Oberkrume kalkarm war und der Untergrund (kalkreicher Löß) erst in ca. 80 cm Tiefe aufstand, während bei 50 cm Tiefe die Krankheit weit weniger ausgeprägt war. Hängt das Auftreten der Krankheit dann wirklich mit solchen Bodenverhältnissen zusammen, dann erscheint es aussichtsvoll, ihr Wesen durch Untersuchung zahlreicher Fälle aufzuklären und Mittel zu ihrer Bekämpfung zu finden, die gewissermaßen natürliche sind im Gegensatze zur kunstvollen Nematodenbeseitigung. Dieser Auffassung gemäß wären dann die Nematoden mehr die verderbliche Folge, als die Ursache der Rübenmüdigkeit und verschwänden mit der Beseitigung ihrer wahren Ursachen. Als solche hätte man aber anzusprechen die den Anforderungen der Rübenwurzel nicht entsprechende Bodenbeschaffenheit hinsichtlich ihrer physikalischen, chemischen und biologischen Zusammensetzung in Oberkrume und Untergrund. Bis jetzt sind die empfehlenswertesten Gegenmaßregeln gegen die Rübenmüdigkeit, die mit Bodenbearbeitung und Düngung zusammenhängen, die folgenden: Flachpflügen aber tief Lockern, auch den Untergrund, letzteren mit Pflügen, die den Untergrund aufreißen, regelmäßige Kalkung auf schweren Böden, regelmäßige starke Düngung mit Kali und Phosphorsäure (Kainit oder besser, namentlich auf kalkhaltigen Böden, versuchsweise Kalimagnesia), Ersatz eines Teiles des Chilesalpeters durch frühzeitige Düngung mit Ammonsulfat. Nach Wimmer[2]) könnte man zu den Krankheiten der Rüben im vorgeschrittenen Wachstum auch die Folgen der Beschädigungen durch Tiere rechnen, doch sind diese Beschädigungen keine eigentlichen Rübenkrankheiten. Eine Ausnahme müßte man nur bei den Rübennematoden machen, da man die Folgen der Nematodenwirkung vielfach als Krankheiten auffaßt und ferner die Rübenmüdigkeit des Bodens allgemein und jedenfalls mit Recht als durch die Nematoden hervorgerufen ansieht. Ihre sicherste Bekämpfung wäre ihre Abtötung mit Schwefelkohlenstoff, doch kommt dieses Mittel zu teuer; auch die Kühnsche Fangpflanzenmethode dürfte in der großen Praxis auf Schwierigkeiten stoßen. Die mit Nematoden besetzten Rüben besitzen aber die Fähigkeit, die ihnen durch die Nematoden entzogenen Nährstoffe, wenn man ihnen diese in reichlicher und aufnehmbarer Form darbietet, ersetzen zu können, und es ist nun nicht schwer, diese Fähigkeit zur Bekämpfung der Nematoden auszunützen, indem man nämlich die Düngung derartig vermehrt, daß die Rüben imstande sind, den ihnen entzogenen Teil zu ersetzen, wodurch sich der Nematodenschaden fast oder ganz vermeiden läßt. Die im Überschuß gegebenen Nährstoffe gehen nicht verloren, sondern kommen der Nachfrucht zugute. Vorsicht ist nur bei der Stickstoffdüngung geboten. Die in früheren Jahren in der Literatur als Folge der Nematodenwirkung beschriebene sogenannte „Rübenschwindsucht" wird durch den Mangel an Kali hervorgerufen. Bei rechtzeitiger Kalidüngung erntet man wieder gesunde und zuckerreiche Rüben; daneben müssen allerdings auch Phosphorsäure und Stickstoff in verstärkten Gaben gegeben werden.

---

[1]) Die Deutsche Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 29.

[2]) Ebenda. p. 133.

Feldversuche zur Bekämpfung der Rübenmüdigkeit und der Nematoden hat Müller[1]) in Verbindung mit einer Reihe von Landwirten durchgeführt und zwar mit einem englischen Bodendesinfektionsmittel (einem Geheimmittel), einem Karbolineumkalk- und einem Karbolineumtorfpräparat. Der Erfolg war in allen Fällen kein nennenswerter. Weitere Untersuchungen führten zu der Auffassung, daß auch die Rübenmüdigkeit in erster Linie mit Bodenverhältnissen zusammenhängt, daß diese Beziehungen aufgedeckt werden müssen und erst hierdurch aussichtsvolle Bekämpfungsmaßnahmen getroffen werden können. Diesbezüglich sind umfangreiche Versuche im Gange.

Nach seinerzeitigen Versuchen Hollrungs hat sich ergeben, daß Kalkwasser mit einer Alkalität von 0,03 imstande ist, in Schlammteichen der Zuckerfabriken sämtliche Nematoden mit ihren Eiern zu vernichten. Das darauf gegründete Verfahren hat seit dem Jahre 1890 in vielen Zuckerfabriken mit bestem Erfolge Eingang gefunden. Nach der Ansicht von Zscheye[2]) scheint die Abtötung der Nematoden weniger von der Höhe der Alkalität des Wassers, als von dem ununterbrochenen Zuflusse der Kalkmilch abhängig zu sein. Da nun die Erde in den Schlammteichen durch den Kalkzusatz wieder brauchbar gemacht und sogar im Düngungswert erhöht wird, so werden die Ausgaben für das Verfahren, dessen Anhänger Zscheye ist, reichlich ausgeglichen. Zscheye sowie Weiland[3]) sind weiter der Ansicht, daß auch eine weit geringere Alkalität, vielleicht der vierte Teil, ebenfalls den beabsichtigten Zweck erreichen dürfte.

In Bestätigung früherer Befunde über die Krankheiten des Rübensaatgutes im Keimbett hat Müller[4]) wieder festgestellt, daß kein Saatgut vollständig frei von Phoma Betae ist, sondern daß dieser Pilz an einem hohen Prozentsatz der Knäule jeder Rübensaat nachgewiesen werden kann. Wenn ihm daher in den ungarischen Lieferungsverträgen eine so große Bedeutung beigemessen wird, daß die Ware zurückgewiesen werden kann, wenn von 100 Knäulen mehr als 3 Keime durch Phoma infiziert sind, so ist dagegen auf das schärfste Einspruch zu erheben. Diese Bedingung konnte nur unter der Herrschaft einer Periode in der Pflanzenpathologie zustandekommen, wo man jeden Parasiten als unbedingt bedrohlich für die Pflanze betrachtete und vollkommen übersah, daß nicht die Parasiten, sondern die Lebensverhältnisse der Pflanze und ihre Widerstandsfähigkeit die Hauptsache beim Zustandekommen einer Krankheit sind.

---

[1]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Sachsen zu Halle a. S. während des Jahres 1909. Halle a. S. 1910.

[2]) Zeitschr. d. Ver. d. Deutschen Zuckerind. Jg. 60. 1910. p. 876.

[3]) Ebenda. p. 879.

[4]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Sachsen zu Halle a. S. während des Jahres 1909. Halle a. S. 1910.

Untersuchungen über den Einfluß einer Beizung des Rübensaatgutes auf Auflauf, Wachstum und Ertrag, die Müller[1]) angestellt hat, haben ergeben, daß zwischen dem Auflauf und der Entwicklung gebeizten und nicht gebeizten Saatgutes bei vielen Versuchen, auch auf wurzelbrandigem Boden, beträchtliche Unterschiede nicht wahrgenommen werden konnten. Geschälte Samen erwiesen sich in der Trockenheitsperiode durch ihre schnellere Keimung nicht geschälter Saat überlegen und lieferten ein normal bestandenes Feld, was bei nicht geschälter Saat nicht der Fall war.

Schander[2]) hat Versuche über den Einfluß der Samenbeize bezw. des Schälens des Rübensamens angestellt und ebenfalls gefunden, daß die geschälten Samen durchwegs höhere Gesamterträge ergeben haben als die ungeschälten Samen. Da aber in anderen Jahren das Resultat ein entgegengesetztes war, so dürfen die Befunde des letzten Jahres, die zweifellos den Witterungsverhältnissen zuzuschreiben sind, nicht verallgemeinert werden. Die Frage des Schälens der Rübensamen behandelt auch Kittlausz[3]), der auf Grund seiner Erfahrungen diese Operation verurteilt. Seine Ausführungen, gestützt auf praktische Erfahrungen, dürften daher des näheren interessieren. Das Schälen des Rübensamens geht von der Erwägung aus, daß durch das Enthülsen alle äußerlich anhaftenden Schädiger beseitigt und daß infolge der ganz unstreitig schnelleren Keimkraft die jungen Rübenpflanzen den tierischen und pflanzlichen Schädigern schneller entwachsen würden. Beide Annahmen sind wohl richtig, und es ist somit möglich, daß sich unter günstigen Verhältnissen dieses Verfahren als nutzbringend erweist. In Oberungarn und in allen Gegenden mit rein kontinentalem Klima zeitigte aber das Schälverfahren gar keinen Erfolg. Bei plötzlichen Wetterstürzen, besonders bei anhaltender Hitze und Trockenheit gleich nach dem Aufgange, hatte der nicht geschälte Rübensamen von genau gleicher Herkunft den geschälten Samen, der anfänglich voraus war, bald eingeholt, und überholt. Aber auch bei günstigeren Wachstumsbedingungen fand auf natürliche Weise bald ein Ausgleich der Kontrollparzellen statt und nie konnten bei der Ernte Unterschiede im Reifezustande, in Menge oder Güte der Rüben zugunsten des geschälten Samens festgestellt werden. Die schnellere Keimfähigkeit des geschälten Rübensamens gegenüber ungeschältem Samen nützt also unter Umständen gar nichts; die durch das Enthülsen von pflanzlichen Schädigern befreiten Knäuel, die auf gleichartigen Versuchsparzellen auch noch gebeizt wurden, litten bei nicht zusagender Witterung noch stärker an Wurzelbrand als die ungeschälten und in späterem Verlauf konnte in einem Falle eine Phoma-Erkrankung von 100 Proz. festgestellt werden. Tierische und pflanzliche Schädiger machen vor dem geschälten Samen sicher nicht Halt, so daß also das Schälen unter bestimmten Verhältnissen, wie sie in Ungarn herrschen, gar keinen Schutz zu gewähren vermag. Dazu kommt, daß das Schälen des Samens technische Schwierigkeiten bietet, die nicht unterschätzt werden dürfen. Ungeeignet hat sich die Rübensamenschälmaschine von E. Kühne erwiesen, da sie enorm schwer ging, nur geringes leistete, die großen Knäule beschädigte und bei kleinen Knäulen nicht ausreichend in Wirksamkeit trat. Auf Grund seiner Erfahrungen rät Kittlausz entschieden von der Verwendung des geschälten Rübensamens ab, da ein Nutzen nicht resultierte. Wenn von anderer Stelle günstigere Erfahrungen vorliegen, so ist eben zu bedenken, daß die lokalen und klimatischen Verhältnisse auch eine so bedeutende und ausschlaggebende Rolle spielen, daß eine Überschätzung der einen Meinung und eine einseitige Beurteilung hierbei erst recht nicht am Platze ist. Vielfach nicht bekannt ist auch, daß der ungeschälte Rübensamen eine so enorm wasseranziehende Kraft hat, daß er in getrocknetem Zustande sogar Wasser aus dem sehr hygroskopischen Chlorcalcium herauszunehmen imstande ist. Es muß einleuchten, daß die Entfernung dieses besonders für ungünstige Verhältnisse so wertvollen Feuchtigkeits- und Wärmeregulators durch das Schälen nicht vorteilhaft sein kann. Es ist aber nicht nur von der Verwendung geschälten Samens, sondern auch von ungeschältem, desinfiziertem Rübensamen abzuraten, da beide Methoden, auch wenn sie noch zum Überfluß vereint werden, nicht die allergeringste Sicherheit gegen Wurzelbrand und Phoma zu bieten vermögen, da beide Krankheiten durch das Klima und in noch höherem Maße durch die Bodenstruktur bedingt sind. Kittlausz bewirtschaftet selbst Felder, die weniger zur Wurzelbranderkrankung neigen und auf denen nie Phoma auftritt, während in geringer Entfernung bei Verwendung genau gleichartigen Samens und bei gleichen Kulturarbeiten sämtliche Rüben erkranken. Auf einen anderen Standpunkt als Kittlausz steht wieder Günther¹), der sich über präparierte Rübensamen günstig ausspricht. Seitens verschiedener Landwirte angestellte vergleichende Anbauversuche mit präparierten (geschälten) Rübensamen gegenüber den gewöhnlichen Rübensamen haben nämlich ergeben, daß das Imprägnierungsverfahren gewisse Vorteile bietet (schnelleren Aufgang der Rübensaat), weniger Saatgut zum Anbau benötigt und schließlich Rüben liefert, die infolge der Frühreife einen günstigeren Ernteertrag sowie eine höhere Ausbeute an Zucker sichern. Wenn von verschiedenen Seiten behauptet worden ist, daß die Vorteile lediglich auf günstige Witterungsverhältnisse zurückzuführen sind, so wird dies durch die praktischen Erfahrungen der letzten 3 Jahre in eklatanter Weise widerlegt. Trotz Trockenheit z. B. entwickelten sich die Rüben in zufriedenstellender Weise und zeichneten sich durch höhere Erträge und höhere Zuckergehalte gegenüber denjenigen Rüben aus, die aus nicht präparierten Samen erwachsen waren. Viele Zuckerfabriken in den verschiedensten Gegenden Deutschlands verwenden präparierten Rübensamen mit größtem Nutzen auch bei der Verseuchung der Felder durch den Drahtwurm. Seitens einer Untersuchungsanstalt wurden mit gewöhnlichen und präparierten Rübensamen bei Keimversuchen im Keimbett folgende Resultate erhalten: Gewöhnlicher Rübensamen lieferte 116 Keime, während die präparierten Samen dagegen 160 und 164 Keime ergaben. Die Keimzahl per Kilogramm gewöhnlichen Samens betrug 65 900 Stück, bei dem präparierten Samen hingegen 74 070 und 76 000 Stück.

---

[1]) Ebenda.
[2]) Die Deutsche Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 110.
[3]) Deutsche Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 497.

Als eine sehr häufig auftretende Krankheitserscheinung haben Müller

---

¹) Centralbl. f. d. Zuckerind. Jg. 18. 1910. p. 584 u. 802.

und Störmer[1]) das fast vollständige Zurückbleiben einzelner Pflanzen oder größerer Stellen beobachtet. Die Rüben blieben so klein wie Teltower Rübchen und wuchsen trotz besonderer Düngung nicht weiter. Als parasitäre Ursache ergab sich ein Wurzelbrand der Faserwurzeln, eine Form des Wurzelbrandes, die bisher noch nicht beobachtet worden ist und zweifellos von derselben Bedeutung wie der Wurzelbrand der Hauptwurzel ist. Als eigentliche Ursachen dieser Erscheinung (Schwächung der Pflanzen und Ermöglichung ihrer Infektion durch Pythium de Baryanum) wurde in allen Fällen abnorme Bodenbeschaffenheit, in erster Linie Kalkmangel oder auch Phosphorsäuremangel oder Bodenmüdigkeit überhaupt nachgewiesen. Als auslösendes Witterungsmoment kommt die trockene Frühjahrsperiode 1909 in Betracht. Eine Reihe von Beobachtungen berechtigt überhaupt zu der Schlußfolgerung, daß viele Rübenkrankheiten ursächlich zusammenhängen mit ungünstigen Bodenverhältnissen, von denen in Betracht kommen: Nährstoffmangel, Bodensäure, Bodenalkalität und Bodenmüdigkeit. Das parasitäre Moment ist freilich nicht zu übersehen, denn erst durch die Teilnahme der Parasiten wachsen die infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse zunächst nur kleinen Schäden zu ganz großen aus. Ein beträchtliches Zurückbleiben der Rüben im Wachstum beobachtete auch Fallada[2]) auf einem Rübenfeld in Nieder-Österreich, ohne daß sich aber irgendwelche Krankheitssymptome zeigten; knapp daneben stehende Rüben entwickelten sich in normaler Weise. Die zurückgebliebenen Rüben besaßen im Vergleich zu den normal entwickelten Rüben einen geringeren Gehalt an Phosphorsäure, eine Erscheinung, die auf eine Ernährungsstörung ersterer Rüben deutet. Über die Ursache der geringeren Phosphorsäureaufnahme konnte kein Aufschluß erhalten werden.

Der Wurzelbrand, eine schon beinahe 100 Jahre gekannte Rübenkrankheit, beschäftigt noch immer die Forschung in eingehender Weise. Die Ursachen der Krankheit können verschiedenartiger Natur sein und sind in ihrer Gänze überhaupt noch nicht bekannt. Wimmer[3]) weist darauf hin, daß, nachdem die Infektion der Rüben durch Bakterien und Pilze unter Umständen durch den Samen erfolgen kann, sich zur Abtötung der Krankheitserreger eine Desinfektion des Rübensamens empfiehlt. Durch Verwendung einer ½-proz. Karbolsäurelösung gelang es bei Gefäßversuchen, den Wurzelbrand mit absoluter Sicherheit zu bekämpfen, und diese Beizung hat auch bei Feldversuchen wiederholt gute Erfolge ergeben. Es genügt ein 20stündiges Beizen vollkommen, worauf der Samen dünn ausgebreitet und öfters umgeschaufelt wird. Sobald er genügend abgetrocknet ist, kann er sofort angebaut werden. Zur weiteren Bekämpfung des Wurzelbrandes empfiehlt es sich, den Boden häufig zu lockern, eventuell auch stark zu kalken. Da die Bedingungen der Infektion aber noch nicht genau bekannt sind, läßt sich auch noch kein unfehlbares Mittel gegen den Wurzelbrand angeben. Müller[4]) hat in einem bestimmten Falle festgestellt, daß in erster Linie Bodenverhältnisse Ursache zur Entstehung des Wurzelbrandes waren, weshalb weitere Versuche (durchgeführt von Störmer und Eichinger) das Ziel hatten, durch Darbietung der mangelnden Nährstoffe den Boden so zu verbessern, daß die Pflanzen aus eigener Kraft Widerstand zu leisten vermögen. Es gelang auch durch Düngung mit Kalk, Phosphorsäure, Kali und Kochsalz ein normal bestandenes Feld zu erreichen, gegenüber einem durchaus lückenhaften Bestand bei den ungedüngten oder nicht mit aller Nährstoffen gedüngten Parzellen. Störmer und Eichinger[1]) verbreiten sich über die Frage der Ursachen und der Bekämpfung des Wurzelbrandes in eingehender Weise (auf die Einzelheiten kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden) unter näherer Erläuterung der von Müller hervorgehobenen Feststellungen. Bezüglich des Einflusses von Pilzen und Bakterien als Ursache des Wurzelbrandes konnten Störmer und Eichinger die seinerzeitigen Befunde von Peters bestätigen, wobei sie es aber durchaus nicht für ausgeschlossen erklären, daß gelegentlich die Reihe noch durch andere Pilze oder Bakterien erweitert wird. Weiterhin werden die Düngungsversuche geschildert, die zur Bekämpfung des Wurzelbrandes eingeleitet wurden, die die von Müller veröffentlichten Resultate enthalten und die den Beweis von großer prinzipieller Bedeutung enthalten, daß es allein durch die Anwendung bodenverbessernder Maßnahmen gelingt, den Wurzelbrand erfolgreich zu bekämpfen.

---

[1]) Ber. üb. d. Tätigkeit d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskam. f. d. Prov. Sachsen zu Halle a. S. während des Jahres 1909. Halle a. S. 1910 und Die Deutsche Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 29.

[2]) Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 39. 1910. p. 46.

[3]) Die Deutsch. Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 133.

[4]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Sachsen zu Halle a. S. während des Jahres 1909. Halle a. S. 1910.

Wimmer[2]) spricht sich dahin aus, daß die Ansichten über die Ursachen der eigentlichen Rübenkrankheiten noch sehr auseinandergehen. Als wahrscheinlich kann aber hingestellt werden, daß eine ganze Reihe von Krankheiten der Rübenpflanze ihren Ursprung in mangelhafter Zuführung des einen oder anderen Nährstoffes hat, so daß, wenn diese Erklärung richtig sein würde, die beim Auftreten mancher Krankheiten wiederholt gefundenen Mikroorganismen als sekundäre Erscheinungen aufzufassen wären. Die Herz- und Trockenfäule ist nach den Arbeiten der Versuchsstation Bernburg eine Folge von Wachstumsstörungen, hervorgerufen durch die Verarbeitung von salpetersauren Salzen und hat ihren eigentlichen Grund in den bei dieser Verarbeitung der Nitrate entstehenden, alkalisch reagierenden und schädlich wirkenden Resten. Durch rechtzeitige Umwandlung dieser alkalischen Reste in unschädliche Verbindungen wird die krankheitserregende Ursache beseitigt. Die Herz- und Trockenfäule ist nicht nur eine bestimmte Rübenkrankheit, sondern äußert sich unter denselben Bedingungen in ähnlicher Weise wie bei vielen anderen, vielleicht sogar wie bei allen Pflanzen. Die Krankheit entsteht zur Zeit des größten Wachstums der Rüben, besonders bei feuchtwarmer Temperatur und beginnt äußerlich sichtbar sehr oft, wenn nicht meistens, zuerst an der Rübe selbst; das Absterben der Herzblätter bedeutet den Höhepunkt der Krankheit, die wahrscheinlich nur zufällig etwa mit dem Eintritt sommerlicher Trockenheit zusammenfällt. Geringe Bodenfeuchtigkeit ist der beste Bundesgenosse im Kampfe gegen diese Krankheit, da dann das Wachstum und damit auch die Zersetzung der Nitrate verlangsamt und die chemische Umsetzung der Ausscheidungen erleichtert wird. Als Vorbeugungsmittel wären zu empfehlen, sobald die auf dem Felde auftretende Herz- und Trockenfäule dieselben Ursachen hat, wie bei dem Auftreten in Kulturgefäßen, eine starke Lockerung des Bodens und Gipsgaben; letztere müßten um so größer sein, je humusärmer der Boden ist. Schander[3]) steht nach den bisherigen Untersuchungen auf dem Standpunkt, daß sowohl beim Wurzelbrand als auch bei der Herz- und Trockenfäule die Infektion mit Phoma Betae und anderen Organismen einen sekundären Zustand darstellt und nicht als primäre Ursache angesprochen werden kann. Als primäre Ursachen beider Krankheiten werden Wachstumsstörungen, die durch anormale Wachstumsbedingungen (Einfluß der Bodenbeschaffenheit, Düngung, Witterung, Kulturverhältnisse usw.) verursacht werden, angesprochen. Schander[1]) hat sich auch mit dem Einfluß der Kochsalzdüngung und Stickstoffdüngung zur Bekämpfung des Wurzelbrandes und der Herz- und Trockenfäule beschäftigt. Die Kochsalzdüngung hat keine Reduzierung der Herz- und Trockenfäule bewirkt, ebenso blieben auch die Versuche, bei denen bei Beginn der Erkrankung der Rüben die Kochsalzdüngung zur Ausführung gelangte, vollständig erfolglos. Auffallenderweise erhöhte die Kochsalzdüngung den Prozentsatz wurzelbrandiger Pflanzen nicht wesentlich, obwohl eine starke Verkrustung des Bodens und infolgedessen das Auftreten von Fehlstellen beobachtet werden konnte. Der Einfluß verschiedener Stickstoffdüngungen auf das Auftreten der Herz- und Trockenfäule (diese hatten nicht den Zweck, die Wirkung der einzelnen Dünger auf den Ertrag festzustellen, sondern die vorhandenen Beziehungen zwischen Düngung und Krankheit klarzulegen) führte zu dem Resultate, daß die geringste Zahl erkrankter Rüben die kalkstickstoff- und schwefelsauren Ammoniak-Parzellen zeigten, während die Chile- und Norgesalpeter-Parzellen die höchsten Zahlen lieferten. Dieser Befund ist jedoch kein feststehender, da Chilesalpeter-Parzellen einer anderen Gegend gerade den Höchstertrag und die gesundesten Pflanzen ergaben. Bei diesen Düngerversuchen hat sich auch der hervorragende Einfluß der Niederschläge und des Bodens auf die Entstehung der Herz- und Trockenfäule gezeigt. Die geringsten Niederschlagsmengen korrespondierten mit der größten Ausdehnung der Krankheit und der geringsten Menge der erhaltenen Erträge. In einem bestimmten Falle ist der verschiedene Krankheitsbefund allein auf die verschiedenartigsten Bodenverhältnisse zurückzuführen. Überall dort, wo schluffsandhaltiger Untergrund vorhanden war, trat die Krankheit in erhöhtem Maße auf. Nach den Beobachtungen von Labé[2]) entstand die Herzfäule durch mangelhafte physikalische Beschaffenheit oder durch fehlerhafte chemische Zusammensetzung des Bodens und konnte daher durch geeignete Bearbeitung und Düngung nachweislich behoben werden; Pilze stellten sich an den geschwächten Rüben erst als Folgeerscheinung ein. Ruhland und Albrecht[3]) stellen fest, daß die Auffassung, der Pilz Phoma Betae Frank sei die alleinige oder Hauptursache der Herz- und Trockenfäule, nicht mehr allzu viele Vertreter haben dürfte, dagegen mehren sich aber die Beispiele dafür, daß ein gewisser Wassermangel der Gewebe allgemein dem Wirken sonst gar nicht oder doch wenig schädlicher Pilze Vorschub leistet. Um zu prüfen, ob durch Phoma Betae bei Rüben, die stark unter Trockenheit leiden, die Fäule hervorgerufen werden kann, haben Ruhland und Albrecht auf dem Versuchsfelde zu verschiedenen Zeitpunkten und in verschiedener Weise zahlreiche Impfungen angestellt. Obwohl der zu diesem Zwecke in seinem Untergrund entsprechend präparierte Boden wochenlang staubtrocken war, und die sonst normal entwickelten Rüben vollständig welk waren, konnte doch nirgens eine der Herz-

---

[1]) Fühlings Landw. Zeitg. Jg. 59. 1910. p. 393.

[2]) Die Deutsch. Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 135.

[3]) Mitteil. d. Kaiser Wilhelms Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Bd. 3. 1910. Heft 1.

---

[1]) Die Deutsch. Zuckerind. Jg. 35. 1910. p. 110.
[2]) Bull. de l'Assoc. d. Chimistes. Jg. 28. 1910. p. 119.
[3]) Mitt. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. Heft 10. 1910. p. 16.

und Trockenfäule ähnliche Erkrankung festgestellt werden. Dieser Versuch spricht allerdings auch nicht zugunsten der Ansicht, daß die Trockenheit die alleinige Ursache der Krankheit sei. In keinem Falle wurden bei Zuckerrüben, die das Anfangsstadium der Krankheit zeigten, an den erkrankten Stellen Phoma oder sonstwie verdächtige Mikroorganismen aufgefunden, da die Schnitte, die an solchen Stellen entnommen wurden, bis auf gelegentliche Verunreinigungen durch Bakterien steril blieben. Weiterhin haben Ruhland und Albrecht die Anbauversuche zur Bekämpfung der Herz- und Trockenfäule fortgesetzt, die aber noch keinen endgültigen Schluß zu ziehen gestatten.

Die Bildung des sogenannten „Wurzelkropfes" der Zuckerrübe hat bereits verschiedene Forscher beschäftigt, ohne daß sie bis jetzt endgültig geklärt worden wäre. Im allgemeinen herrscht die Ansicht vor, daß diese beulenartigen, die verschiedensten Formen und Größen aufweisenden, an der Wurzel sitzenden Auswüchse das Resultat der Überernährung der Wurzel sind, das durch ein erneuertes lebhaftes Wachstum bei bereits vorhandener vollständiger Reife des eigentlichen Rübenkörpers veranlaßt wird. Spisar[1]) gelangt nun nach seinen Untersuchungen zu der — bis jetzt nur vorläufigen — Ansicht, daß die Wurzelkröpfe infolge einer mechanischen Verwundung der Rübenwurzeln entstehen. Die Entstehung läßt sich dadurch erklären, daß durch eine Verwundung in der Wurzel eine Spalte entsteht, wodurch der Verdickungsring (Kambium) unterbrochen und an der Wundstelle zum abnormen Wachstum angeregt wird; es hat sich ein Kallus ausgebildet, und es entstand vorerst das Gewebe, welches die Spalte (oder einen Teil derselben) ausfüllt. Die Tätigkeit des Verdickungsringes geht dann weiter und zwar bis zur Kropfbildung. Es gelang auch tatsächlich Spisar durch verschieden tiefes Anschneiden von Rübenwurzeln, eine, wenn auch einstweilen nur sehr kleine Kropfbildung künstlich hervorzurufen. Spisar behält sich vor, baldigst endgültige Mitteilungen über den Ursprung der Wurzelkröpfe zu machen. Fallada[2]) beobachtete eine Wurzelkropfrübe, bei der der seltene Fall zu beobachten war, daß der stark entwickelte Rübenkropf mit der oberen Hälfte des Rübenkörpers stark verwachsen war. In den meisten Fällen ist nämlich der Auswuchs mit der Stammwurzel durch eine dünne Zellpartie verbunden, so daß er eigentlich an der Rübe hängt oder einen sogenannten „Bindekropf" bildet. In dem vorliegenden Falle unterschied sich dieser Auswuchs von den häufiger vorkommenden gewöhnlichen Kröpfen auch dadurch, daß seine Oberfläche keineswegs aus warzenförmigen Gebilden zusammengesetzt war, vielmehr eine gerade so glatte Oberfläche wie die Rübenwurzel selbst zeigte und auch seine Farbe vollkommen derjenigen der Rübe selbst entsprach.

Die Ansichten über die Ursachen des Samenschießens der Rüben im ersten Vegetationsjahre, das sogenannte „Schossen", das eine Minderwertigkeit besonders der Zuckerrübe zur Folge hat, sind noch sehr geteilte, sowohl in den Kreisen der Wissenschaft als auch in denjenigen der Praxis. Da nun das Schießen der Rüben im Jahre 1909 in ganz Westfalen und in vielen anderen Gegenden in ganz außergewöhnlicher Stärke auftrat, so hat sich Neumann[3]) mit der Frage über die Ursachen dieser Erscheinung näher beschäftigt, und vor allem den vielfach behaupteten Einfluß der Nachtfröste in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen. Der Mai 1909 zeichnete sich durch 5 Nachtfröste aus, während der Mai 1908 keinen einzigen Nachtfrost aufwies. Da nun das Jahr 1908 nur ein sehr mäßiges Schossen der Rüben zeigte, so könnten die hervorgehobenen Tatsachen eine Bestätigung der weitverbreiteten Ansicht sein, daß wirklich die starke Neigung der Rüben zum Schossen im Jahre 1909 durch die Maifröste verursacht wurde. Der Berechtigung dieser Schlußfolgerung tritt aber Neumann zweifelnd gegenüber und zieht zur Stütze seiner Ansicht den Einfluß der Niederschläge heran. Gerade der Mai 1909 hatte unter einer außergewöhnlichen Ungunst der Witterung zu leiden und hierin glaubt Neumann die Ursache des Schossens zu finden. Der April 1909 wies nämlich in 14 Tagen nur eine Niederschlagsmenge von 45,2 mm auf, während der April 1908 in 26 Regentagen fast die doppelte Menge, nämlich 74,3 mm, erreichte. Der Mai 1909 war ganz abnorm trocken und sehr heiß (Regenmenge 22,8 mm und Temperaturen bis 29,6° C), während der Mai 1908 106,5 mm Niederschläge aufwies, also für ein freudiges, ungehindertes Wachstum der Rüben außerordentlich förderlich war.

---

[1]) Zeitschr. f. Zuckerind. in Böhmen. Jg. 34. 1910. p. 629.

[2]) Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtsch. Jg. 39. 1910. p. 45.

[3]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 279.

Neumann neigt nun der Ansicht zu, daß das abnorm heiße und trockene Maiwetter 1909 nicht ganz spurlos an der Entwicklung der jungen Rübenpflanzen vorübergehen konnte; die nur aus einem Mangel an Niederschlägen bewirkte Vegetationsstörung hat eben das starke Schossen der Rüben hervorgerufen. Auch von anderer Seite wurde die Beobachtung gemacht, daß sich das Schossen der Rüben immer an den Stellen des Feldes besonders stark zeigte, an welchen wegen der Lage und Neigung des Bodens die Feuchtigkeit am geringsten sein mußte. Die Witterung der Monate Juni bis August der Jahre 1908 und 1909 hatte keinen ungünstigen Einfluß auf die Entwicklung der Rüben ausgeübt. Gonnermann hat seinerzeit die Ansicht ausgesprochen, daß die Ursache der Schoßbildung nicht in den Nachtfrösten während der Keimungsperiode zu suchen ist, eine Ansicht, der Schubart[1]) auf Grund seiner Erfahrungen direkt widerspricht, indem er nämlich behauptet, daß gerade der Frost als Hauptursache der Schoßbildung anzusehen ist. Es könnte sonst nicht möglich sein, daß derselbe Samen, der später bestellt und in seiner Keimperiode keinen Frost bekommen hat, fast schoßfreie Rüben liefert. Die Schoßbildung ist durch Verwendung von schoßfreiem Samen und durch nicht zu frühzeitige Bestellung zu unterdrücken, wobei nicht zu vergessen ist, daß eine zu starke Düngung das Schossen sehr begünstigt.

Claßen[2]) machte die Beobachtung, daß anfangs anscheinend sich normal entwickelnde Rüben eine auffallend starke Wurzelbildung zeigten, wobei der Rübenschwanz in zahlreiche lange und kürzere Seiten- und Nebenwurzeln gespalten war. Wurden derartige Rüben gewaschen, so färbte sich nach ½—3 Stunden deren Außenseite dunkel bis schwarz, und der Querschnitt zeigte, wie auch schon vor dem Waschen, konzentrische, dunkle bis schwarzblaue Ringe, deren austretender Zellsaft bitter schmeckte. Da ein Erfrieren der Wurzel ausgeschlossen war, so mußte es sich entweder um schädliche bakterielle oder um Einflüsse morphologischer Art handeln. Einige Rüben waren von der Rotfäule (Rhizoctonia violacea) befallen, die meisten Rüben zeigten jedoch, ohne merkliches Vorhandensein von Bakterien, Pilzen usw., so andersartige Symptome, daß eine Störung des physiologischen Kreislaufes durch die Nahrungsaufnahme hervorgerufen zu sein schien. Die Mikroorganismen konnten infolge Mangels an geeigneten Apparaten nicht näher studiert werden, hingegen ergab aber die chemische Untersuchung, daß eine Art Verdauungsstörung vorlag. Die Rüben zeigten nur einen Zuckergehalt von 7,3 bis 12,8 Proz. gegen normal 17,4 Proz. und einen Prozentgehalt an Asche, der durchschnittlich 8,91mal so hoch als der einer normalen Rübe war (5,89—7,24 Proz. gegen 0,71 Proz.). Sehr hoch war auch die Menge des Gesamtnichtzuckers (9,56—12,59 Proz. gegen normal 2,14 Proz.) Die Reinheitsquotienten der kranken Rüben schwankten von 36,8—56,6, während die normale Rübe einen solchen von 89,0 aufwies. Das Bestreben der Rüben, infolge der trockenen Witterung, trotzdem Wasser aufzunehmen, hatte zur Bildung zahlreicher Nebenwurzeln geführt, eine häufig genug beobachtete Erscheinung. Es dürfte angenommen werden, daß die Ernährungsstockung durch die plötzliche Feuchtigkeitsaufnahme und die schädliche Beeinflussung des physiologischen Kreislaufes verursacht wurde, da die große Anzahl von Salzen, die durch die Wurzeln gewissermaßen als letzter Rest feuchter Nahrung aufgenommen wurden, das Leben der Rübe unterbindet.

---

[1]) Centralbl. f. d. Zuckerind. Jg. 19. 1910. p. 359.

[2]) Chemiker-Zeitg. Jg. 34. 1910. p. 1329.

Eine der Ursachen des geringen Samenertrages von Rübenstecklingen bildet ihre Unfruchtbarkeit, darin bestehend, daß die Rübenwurzel im zweiten Jahr entweder gar keinen Stengel treibt, oder, wenn sie einen bildet, keine Blüten entwickelt, oder endlich nur spät reifende Blüten, die vielfach keine Samen geben, zur Entwicklung bringt. Die Stecklinge mit ganz oder nur teilweise unfruchtbarem Stengel fallen durch die starke Blattentwicklung und Verzweigung sofort in die Augen. Die vollständige, wie auch die teilweise Unfruchtbarkeit der Stecklinge ist in Rußland, wie Trschebinski[1]) mitteilt, eine häufige Erscheinung. In der Literatur hat man den unfruchtbaren Stecklingen den Namen Trotzer gegeben, während Stecklinge, die wohl Blüten, aber keinen Samen hervorbringen, Halbtrotzer genannt werden. Was nun die Frage der Entstehung der Trotzer und Halbtrotzer anbetrifft, so darf man annehmen, daß, da keine oder eine nur geringe Entwicklung von Blütenstengeln stets eine Verlängerung der Vegetationsperiode der Rübe zur Folge hat, die Ursache hierfür eine zu große Anhäufung von Reservestoffen in der Wurzel ist. Einzelne Rüben nützen diesen Reservestoff dadurch aus, daß sie ihre Vegetationsperiode über das gewöhnliche Maß verlängern und ist diese Annahme um so wahrscheinlicher, als von den normalen Stecklingen nur die Hälfte fruchtbar war und im zweiten Jahr abstarb, während die übrigen länger lebten, wenn man ihre Wurzeln den Sommer über nur lagerte. Mit der Größe der Wurzeln steigt die Neigung zur Trotzerbildung nicht, doch scheint zwischen Größe und normaler Fruchtbarkeit ein gewisser Zusammenhang zu bestehen. Weiter haben Versuche ergeben, daß, wenn die Triebe (Köpfe) abgeschnitten wurden, die Wurzel oft gänzlich zugrunde geht, oder, wenn sie vegetationsfähig bleibt, sich nicht in normaler Weise entwickelt und zu Trotzer- und Halbtrotzerbildung neigt. Trotzer und Halbtrotzer entstehen auch, wenn sich Nebenwurzeln um die Hauptwurzeln bilden. Normale Stecklinge mit mehreren Hauptstengeln können aus Wurzeln hervorgehen, die den Haupttrieb verloren haben, aber Nebentriebe besitzen, Halbtrotzer und Trotzer dagegen infolge Verlustes aller Triebe und Bildung neuer. Der Rückstand in der

---

[1]) Blätt. f. Zuckerrübenb. Jg. 17. 1910. p. 197.

Blüte normaler Stecklinge erklärt sich aus dem Verluste des Haupttriebes, da Nebentriebe gebildet werden müssen, was ebenfalls eine Verzögerung der Blüte zur Folge hat. Zu dieser Annahme berechtigt die Betrachtung spätblühender Stecklinge, bei denen fast immer der Hauptstengel fehlt. Zum Schluß gibt Trschebinski noch einige Angaben über Ertrag und Qualität des Samens dreijähriger Stecklinge, die im zweiten Jahre Trotzer oder Halbtrotzer blieben. Da die erhaltenen Zahlen sich jedoch nur auf die Versuche eines einzigen Jahres beziehen, so lassen sie keine endgültigen Schlüsse zu.

B. Kartoffel.

Die Anzeige, daß die Maulwurfsgrille angeblich einen großen Schaden an Kartoffeln angerichtet haben sollte, veranlaßte Hesse[1]), einige Beobachtungen über die Ernährung in Gefangenschaft gehaltener Maulwurfsgrillen, die junge Rüben, junge Mohrrüben, zerschnittene und junge Kartoffeln, sowie kleine Regenwürmer, Mehlwürmer und Fliegen erhielten, zu machen. Die Maulwurfsgrillen hatten bei diesen Versuchen die pflanzliche Nahrung so gut wie völlig verschmäht und ernährten sich fast ausnahmslos von tierischer Kost. Vielleicht verhält es sich bei dem angeblichen Schaden der Maulwurfsgrille ähnlich wie beim Maulwurf: Ein an und für sich nützliches Tier kann mittelbar durch die Art seines Nahrungserwerbes, in diesen Fällen durch das Graben und die hierdurch hervorgerufene Zerstörung oder Beschädigung von Wurzeln und unterirdischen Pflanzenteilen, bei stärkerem Auftreten schädlich werden. Im vorliegenden Falle ließen die Beschädigungen der Kartoffeln vielmehr auf Mäuse- als auf Insektenfraß schließen.

Im Sommer 1909 trat in Bábolna die Schwarzbeinigkeit in gefahrdrohender Weise auf und zwar nach den Untersuchungen von Hegyi[2]) auf den schwereren Böden im Umfange von 5—10 Proz., auf den leichteren, sandigen Böden im Umfang von 40—60 Proz. Bei näherer Betrachtung der schwarzbeinigen Stauden ergab sich, daß die unterirdischen Stengelteile von Drahtwürmern durchlöchert oder angefressen waren. Es wurden auch überall Drahtwürmer vorgefunden. Dasselbe Ergebnis zeigte sich auch an anderen Orten Ungarns, wo die Schwarzbeinigkeit auftrat. Auch Formalinpräparate eines 2 Jahre alten Materiales zeigten den Insektenfraß. Später fand Hegyi in Stockholm in der phytopathologischen Sammlung Erikssons ein Formalinpräparat einer schwarzbeinigen Kartoffelpflanze, bei der die Krankheit, laut Aufschrift, durch Bacillus phytophthorus verursacht wurde. Bei näherer Besichtigung dieser Pflanze wurden an dem unteren Stengelteil ebenfalls Fraßgänge und Löcher gefunden. Es wäre nun keine überflüssige Arbeit, nachzuforschen, ob bei der Schwarzbeinigkeit die Bakterien oder aber die Insekten als sekundäre Erscheinung betrachtet werden müssen. Im vorliegenden Fall konnte von einer Knolleninfektion keine Rede sein. Wenn Bakterien die Erreger der Schwarzbeinigkeit sind, so sind es überall vorhandene Bodenbakterien, die durch Wunden in das Innere der Stengel eindringen. Wahrscheinlich ist, daß in verschiedenen Gegenden verschiedene Bakterienspezies diese Krankheitserscheinungen hervorrufen. Spiekermann[3]) bemerkt gegenüber Hegyi, daß an

---

[1]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1910. Heft 10. p. 23.

[2]) Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 20. 1910. p. 79.

[3]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 27. 1910. p. 206.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

dem parasitären Charakter des B. phytophthorus und physiologisch ähnlicher Arten der Bodenflora keine Zweifel bestehen. Die Bakterien der Schwarzbeinigkeit sind nach seinen Erfahrungen, wie alle Bakterien, die Naßfäule hervorrufen, durch die Fähigkeit ausgezeichnet, ein die Mittellamelle lösendes Enzym und ein den Protoplasten tötendes Gift zu erzeugen; darin liegt eben ihr Parasitismus. Daß sie nur durch Wunden der Pflanze gefährlich werden können, ist allbekannt und für die Schwarzbeinigkeit seinerzeit von Appel ausdrücklich hervorgehoben worden. Nach Morse[1]) ist die Schwarzbeinigkeit auf irländischen Kartoffeln im Staate Maine in so besorgniserregender Weise aufgetreten, daß sich die Notwendigkeit energischer Gegenmaßregeln herausgestellt hat. Die kranken Kartoffeln sind zu vernichten, während die Saatkartoffeln mit einer Formalinlösung oder mit Sublimat behandelt werden. In Canada trat in verheerender Weise eine ähnliche Krankheit, verursacht durch Bacillus solanitaprum Harrison, auf.

Da der Kartoffelschorf ein starkes Auftreten zeigte, so wurden nach der Mitteilung von Bernhard[2]) zwei- und dreiparzellige Bekämpfungsversuche an verschiedenen Orten angestellt, wobei zu 5 a 20 kg Schwefelblüte oder 20 kg Schwefelblüte und 10 kg 40-proz. Kali zur Anwendung gelangten. Es hat sich nun gezeigt, daß der Schwefel im Boden desinfizierend wirkt, eine physikalische Bodenverbesserung zur Folge hat, demzufolge die in dem Kunstdünger dem Boden zugeführten Nährstoffe rascher und intensiver zur Wirkung bringt, ferner auf die Aufschließung der Bodennährstoffe günstig einzuwirken und überhaupt bei der Pflanzenernährung eine weit größere als ihm bisher zugeschriebene Rolle zu spielen scheint. Durch weitere Versuche sollen die Wirkungen des Schwefels — ob direkter oder indirekter Art — geklärt werden.

Tr.[3]) hat die Beobachtung gemacht, daß besonders die Kartoffelsorte Magnum bonum in den letzten Jahren sehr zurückging, d. h. ausartete. Die Ursache dürfte eine seuchenartige Krankheit sein, da sich schwarze bis schwarzbraune Ringe und 1—1,5 cm unter der Schale Flecken zeigten, die auf die Bakterien-Ringkrankheit hindeuten. Es ist als sicher anzunehmen, daß diese Krankheit durch den öfteren Anbau, sowie durch einseitige stärkere Stickstoffdüngung gefördert wird. Tr. will auch bestimmt behaupten, daß die Bakterien-Ringkrankheit die Grundlage aller sonstigen Krankheitserscheinungen ist, ohne allerdings für diese Behauptung Beweise zu erbringen. Zur Bekämpfung der Krankheit hat sich folgender Vorgang bestens bewährt: Gute Lage des Feldes auf einem lehmigen Sandboden, nur Düngung mit Kalisalzen, Aufbewahrung der Kartoffeln in trockenen Mieten und dann im Frühjahr bis zum Aussetzen Lagern an einem trockenen, luftigen Orte. Die Kartoffeln (Industrie, Kaiserkrone und Up to date) entwickelten sich großartig, blieben gesund und machten die Verwendung fremden Saatgutes unnötig.

Spieckermann[4]) weist auf eine Bakterienkrankheit hin, die einen anderen Verlauf zeigt wie die bekannte Bakterien-Ringkrankheit, da man bei ihr zunächst nichts von einer Gefäßbündelverfärbung sieht; im Laufe

---

[1]) 35. Annual Rep. of the Maine Agr. Exp. St. State of Maine. 1910. p. 309.

[2]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 204.

[3]) Hess. Landw. Zeitg. Jg. 80. 1910. p. 5.

[4]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 521, ferner Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 27. 1910. p. 208, worauf besonders hingewiesen wird.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

des Winters erweicht ein Teil der Kartoffel durch Bakterientätigkeit und zwar der äußere Teil, so daß sich der festgebliebene Kern herausnehmen läßt. Als Erreger kommen besonders Stämme von Pseudomonas in Betracht. Die Erkrankung scheint sich nicht zu vererben; die stark infizierten Knollen gehen gewöhnlich zugrunde, andere verderben erst im Frühjahre oder unter der Erde, wo man sie mit erweichten Gefäßbündelringen und schwarzen Augen findet. Das Gefährliche dieser Krankheit liegt darin, daß die Kartoffeln vollkommen gesund aussehen und während des Winters oft zu ¾ einer teilweisen Fäulnis oder Erweichung erliegen.

Zimmermann[1]) berichtet auf Grund der in der Literatur vorliegenden Mitteilungen über die durch Chrysophlyctis endobiotica hervorgerufene Kartoffelkrankheit, die zuerst in Ungarn und dann in Amerika und England beobachtet wurde und im Jahre 1908 in Deutschland als neu aufgetreten ist und ihrer charakteristischen äußeren Erscheinungen wegen den Namen „Kartoffelkrebs“ oder „Warzenkrankheit“ erhalten hat. Es ist kein Zweifel, daß diese Krankheit bei einem starken Auftreten mit erheblichen Ertragsausfällen Hand in Hand gehen kann. Da man nun nach dem Genusse krebskranker Kartoffeln heftige und sogar lebensgefährliche Darmkatarrhe beobachtet haben will, so daß sich die Elberfelder Polizeibehörde veranlaßt gesehen hat, öffentlich vor dem Genusse solcher Kartoffeln zu warnen, so hat Remy kleine Versuche über die gesundheitsschädliche Wirkung krebskranker Kartoffeln mit belgischen Kaninchen angestellt. Es trat wirklich nach dem Genusse solcher Kartoffeln am 4. Versuchstage ein schwacher Durchfall ein, der innerhalb 10 Tagen langsam verschwand. Die mit gesunden Kartoffeln gefütterten Vergleichskaninchen blieben gesund. Da die zur Verfütterung benutzten Kartoffeln so erheblich erkrankt waren, daß an eine Verwendung als Speisekartoffel kaum zu denken gewesen wäre, so liegt zu einer übertriebenen Ängstlichkeit keine Veranlassung vor. Zur Vorsicht mahnt aber die in anderen Ländern beobachtete schnelle Verbreitung der Krankheit im Interesse des Kartoffelbaues, so daß also alle geeigneten Abwehrmaßnahmen zur Anwendung kommen sollen. Als solche kommen in Betracht: 1) Aushungern des Pilzes durch vorübergehendes Einstellen des Kartoffelbaues auf den verseuchten Feldern. 2) Vernichtung befallener Stauden samt den erkrankten Knollen. 3) Die Ernte befallener Felder darf keinesfalls zur Saat verwendet werden, ebenso ist aus verseuchten Gegenden kein Saatgut zu beziehen. 4) Abfalldünger, wie Kehricht, Asche und Fäkaldünger, die leicht Kartoffelreste mit Dauersporen enthalten können, sollten nicht verwendet werden. Auch dem Stalldünger von mit rohen Kartoffeln und deren Abfällen gefütterten Tieren ist nicht zu trauen. 5) Man will beobachtet haben, daß Frühkartoffeln weniger unter Krebs leiden als späte Sorten. 6) Ob durch Behandlung des Bodens mit pilztötenden Mitteln der Krankheit beizukommen ist, erscheint fraglich. Die zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses in der Rheinprovinz angewandte Düngung mit Ätzkalk, Schwefel und Kalisalz hat nach Riehm[2]) kein befriedigendes Ergebnis geliefert, da das Auftreten der Krankheit nicht unterdrückt werden konnte. Wie speziell die Versuche des englischen Ackerbauministeriums zeigten, so ist eine sichere Bekämpfung des Kartoffelkrebses mit Chemikalien bis jetzt noch nicht möglich. Weitere in England angestellte Versuche sollten ermitteln, ob es gegen den Krebs immune Sorten gäbe, wobei das Resultat war, daß in der Empfänglichkeit gegen den Kartoffelkrebs kein scharfer Unterschied zwischen frühen und späten Sorten bestehe, daß es aber Sorten gibt, die gegen die Krankheit äußerst widerstandsfähig sind. Eine absolute Widerstandsfähigkeit, d. h. daß die Sorten sich immer wieder in allen Gegenden als widerstandsfähig erweisen, wird man allerdings kaum hoffen dürfen. Die seitens der landwirtschaftlichen Schule in Brügge[1]) angestellten Versuche haben ergeben, daß der Kartoffelkrebs sich auf die nächste Ernte überträgt, selbst, wenn die Saatkartoffel nur wenig befallen ist oder nur ein Teil einer Wucherung in die Nähe der Saatknolle in den Boden kommt.

---

[1]) Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. Jg. 8. 1910. p. 820.

[2]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 998.

Rhizoctonia solani hat nach der Mitteilung von Zimmermann[2]) in einem Falle eine vollständige Mißernte der Kartoffeln herbeigeführt. Versuche, die im Juli und August mit dem probeweisen Auslegen von Kartoffeln gemacht wurden, hatten gezeigt, daß auch dann der Pilz die Keime zum Absterben brachte. Nur dort, wo die Kartoffeln auf einer 15 cm starken Sanddecke ausgelegt wurden, fand keine Störung in der Entwicklung der Keime statt, woraus folgt, daß dort, wo die Lebensbedingungen des Pilzes gegeben sind, eine Entwicklung der Kartoffel im Zustande des Keimens nicht mit Erfolg möglich ist, während dort, wo sich der Pilz nicht ungestört entwickeln kann, die Kartoffeln den Gefahren des Pilzes entwachsen. Zur Vorbeugung des Pilzbefalls sind die Kartoffeln nicht zu früh und nicht zu tief auszulegen und, um dem Pilz zu entwachsen, müssen die Kartoffeln in gut bestelltes Ackerland mit gleichmäßiger Feuchte gelegt werden. Nasse Gründe und trockene Höhen sind einer ungestörten Entwicklung hinderlich.

Dommes[3]) fand an teilweise noch grünen, saftigen Stengeln und Blattstielen zahlreiche, unregelmäßig ovale, scharf abgegrenzte Flecken von weißlicher oder weißlichgelber Farbe, von verschiedener Größe, die auf den ersten Blick Fraßstellen nicht unähnlich sahen. Die Untersuchungen lassen mit größter Wahrscheinlichkeit auf das Auftreten der bisher nur in Frankreich beobachteten und von Prillieux und Delacroix beschriebenen Phoma solanicola schließen.

Die Krautfäule der Kartoffeln, veranlaßt durch Phytophthora infestans, kann unter Umständen sehr schädigend auftreten und Verluste herbeiführen. Zur Bekämpfung der Krankheit hat man empfohlen, die Kartoffelfelder mit Bordeauxbrühe zu bespritzen, doch hat dieses Verfahren weder in Deutschland noch in Amerika besonderen Anklang gefunden, höchstwahrscheinlich darum, weil man die Rentabilität der Spritzungen bezweifelt. Riehm[4]) verweist nun auf die Versuche der amerikanischen Versuchsstation Geneva, die zur Beantwortung der Frage, ob es sich lohne, die Kartoffelfelder gegen die Krautfäule zu schützen, angestellt worden sind. Bis jetzt liegen die Resultate von 8 Jahren vor, die ermutigen, ähnliche Versuche auch in Deutschland anzustellen, selbstverständlich auf mehrere Jahre verteilt. Zu der Mitteilung Riehms bemerkt Gaul[5]) ergänzend, daß im Kanton Bern das Bespritzen der Kartoffelfelder mit Bordelaiser Brühe über das Versuchsstadium hinaus ist, da hier etwa 10 Proz. der Kartoffelfelder regelmäßig zweimal gespritzt werden. Über das Auftreten dieser Krankheit in Deutschland liegt eine Mitteilung von Hamann[1]) vor, wonach sie in Hessen infolge der feuchten und schwülen Witterung außerordentlich stark aufgetreten ist.

---

[1]) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 30. 1910. p. 641.

[2]) Ber. d. Hauptsammelstelle Rostock f. Pflanzenschutz i. d. Geb. Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz im Jahre 1909. Rostock 1910.

[3]) Mitteil. d. Kaiser Wilhelms Instit. f. Landwirtsch. in Bromberg. Bd. 2. Berlin 1910. Heft 1.

[4]) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 30. 1910. p. 865.

[5]) Ebenda. p. 906.

Stebler[2]) hat mit dem Spritzmittel „Cucasa", das aus Kupfer, Kalk und Zucker besteht, einige Bespritzungsversuche an Kartoffeln angestellt, und zwar mit einer 1-proz. und einer ½-proz. Lösung, zum Vergleich der Wirkung wurde eine Sodakupfervitriollösung (2-proz.) herangezogen. Die beiden Spritzmittel zeigten nun einen auffallenden Unterschied, denn die mit Cucasa bespritzten Reihen hatten bei den herangezogenen 4 Sorten viel mehr mit Phytophthora besetzte Blätter als die mit Sodakupfervitriol bespritzten Blätter, und starben auch alle vor diesem ab. Der Vorteil von Cucasa soll darin liegen, daß zur Vertilgung der Pilzkrankheiten schon außerordentlich kleine Kupfermengen genügen und deshalb mit den gewöhnlichen Brühen unnötigerweise das teure Kupfer verschwendet würde. Dies mag für trockenere Klimate richtig sein, doch in der regenreichen Schweiz müssen größere Kupfermengen, wenn sie genügend wirken sollen, auf die Blätter gebracht werden. Stebler bezeichnet Cucasa immerhin als ein brauchbares Präparat, empfiehlt aber auch für die zweite Bespritzung die 1-proz. Lösung zu verwenden.

Appel und Wollenweber[3]) haben sich weiter mit dem Studium der Morphologie und Biologie der Gattung Fusarium beschäftigt, die Struktur der Septen festgestellt und gefunden, daß die Konidienträger vielgestaltiger, als bisher angenommen wurde, sind. Die Gattung Fusoma wurde als eine willkürlich hervorzurufende Wachstumsmodifikation von Fusarium erkannt; weiter ist aus demselben Grunde die Gattung Pionnotes zu streichen. Von den 13 bisher an der Kartoffel isolierten Arten sind einige anscheinend außerordentlich verbreitet. Auch das Vorkommen auf den einzelnen Teilen der Kartoffelpflanze ist etwas verschieden; es scheint stengel- und knollenbevorzugende Arten zu geben. Auch sind nicht alle Fusarien an die Wirtspflanze gebunden, denn es wurde eine als F. subulatum bezeichnete Art auch auf Emmen, Stengel von Lupinen, großen Bohnen und Zuckerrüben gefunden. F. orthoceras Appel et Wollenweber (= F. oxysporum Smith et Swingle) ist anscheinend Kosmopolit. Weiterem Untersuchen muß anheimgestellt werden, welche Fusariumarten pathogen sind, und was für Krankheitsbilder sie erzeugen können. Vorversuche, die zunächst mit der Impfung lebender Knollen begannen, haben nicht nur bestätigt, daß gewisse Arten eine Schädigung hervorrufen können, sondern auch gezeigt, daß das Maß dieser Schädigung nach den Arten verschieden ist.

Seit Graf Arnim im Jahre 1908 seine allgemeines Aufsehen erregende Mitteilung „Europas Kartoffelbau in Gefahr" veröffentlicht hat, haben sich zahlreiche Forscher und Praktiker mit der Blattrollkrankheit beschäftigt, so daß die Literatur über diese Krankheit bereits einen stattlichen Umfang angenommen hat. Bei dem gegenwärtigen Stande der Frage, bei den verschiedenartigsten Ansichten und Beobachtungen, erscheint es ganz unmöglich, die unterschiedlichen Mitteilungen kritisch zu sondern und in ein geordnetes Ganze zu bringen. Wir müssen uns daher nur begnügen, die im Berichtsjahre veröffentlichten Mitteilungen in Kürze zu registrieren.

---

[1]) Hess. Landw. Zeitg. Jg. 80. 1910. p. 528.

[2]) 32. Jahresber. d. schweizer. Samenuntersuch.s- u. Versuchsanst. Zürich. 1910.

[3]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1910. Heft 10. p. 14.

Vibrans[1]) steht nach wie vor auf dem Standpunkt, daß die Blattrollkrankheit schon vor langen Jahren aufgetreten ist, aber längst nicht so bedenkliche Folgen gezeigt hat, wie Phytophthora infestans. Wo die Krankheit auftritt, so ist sie die Folge der Einschleppung durch mangelhaftes Saatgut oder die Folge einseitiger Düngung, wobei Überdüngung fraglich bleibt. Regelrechte Kalkung beseitigt die Krankheit. Beachtenswert ist, daß nicht alle infizierten Stauden blattrollkrank werden. Bei Verwendung gesunder, guter und stärkereicher Knollen, die auch gegen Phytophthora widerstandsfähig sind, und bei einer richtigen und zweckentsprechenden Düngung ist die Krankheit nicht zu fürchten. Spieckermann[2]) ist der Ansicht, daß bei der Blattrollkrankheit auch Fadenpilze als Parasiten auftreten können, denn man findet bei dieser Form der Blattrollkrankheit in den Stengeln mehr oder weniger Mycel von einem Pilz, Verticillium, das auch meist in den Knollen vorhanden ist. Die Knollen erhalten sich unverändert, treiben normal aus, bis erst gegen Juli eine schwache Verfärbung und Einrollung der Blätter eintritt. In den oberirdischen Teilen der Pflanze ist jetzt leicht das Mycel von Verticillium nachweisbar, und es ist sehr wahrscheinlich, daß der Pilz aus der Knolle in die oberirdischen Teile eingewandert ist. Der Ertrag einer so erkrankten Staude ist oft weniger als die Hälfte des normalen Ertrages. Ein pilzfreies Stadium konnte bei dieser Art der Blattrollkrankheit überhaupt nicht angetroffen werden, doch gibt es im allgemeinen ein pilzfreies Stadium der Blattrollkrankheit, bei dem keinerlei Parasiten nachweisbar sind. Es ist nun gleichgültig, dieses Stadium als zweites Stadium einer Pilzerkrankung hinzustellen oder als Krankheit an und für sich anzusehen. Die ganze Natur der Erscheinung läßt schließen, daß tiefgreifende Störungen physiologischer Natur in den kranken Pflanzen vorhanden sind. Merkwürdig ist hier, daß bei diesen erkrankten Pflanzen die Mutterknolle sogar eine Vergrößerung erfährt. Hiltner ist der Ansicht, daß die Mutterknolle der Pflanze Stoffe entziehe und sie dadurch schädige. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern die kranke Pflanze kann aus noch unbekannten Gründen die Salze der Mutterknolle nicht verwerten und nicht aufnehmen. Die Mutterknolle enthält daher eine größere Menge von Salzen, weshalb sie auch nicht zugrunde geht. Ihre Vergrößerung ist lediglich auf die Aufnahme von Wasser zurückzuführen. Bei ihrem Studium über die Krankheit haben es Appel, Werth und Schlumberger[3]) für notwendig befunden, das Verhalten der gesunden und das der kranken Pflanzen nebeneinander zu untersuchen. Bezüglich dieser Ausführungen muß auf die Mitteilung verwiesen werden. Bemerkt sei nur, daß eine Gesundung erkrankter Kartoffelstämme durch irgendwelche Düngung kaum zu erhoffen sein wird. Die von Schander[4]) durchgeführten Anbau- und Züchtungsversuche haben ergeben, daß der Grad der Erkrankung sowohl von dem Material, von welchem die Züchtung ausgegangen ist, als auch von den Boden- und klimatischen Verhältnissen, unter denen die Sorten gebaut wurden, abhängig zu sein scheint. Eine besondere Empfänglichkeit einzelner Sorten konnte bisher nicht festgestellt werden. Es war weniger die Sorte als die Herkunft (oder der Einfluß der Saatwahl, Bodenverhältnisse, klimatische Verhältnisse, Kulturart usw.) für den jeweiligen Grad der Erkrankung maßgebend. Bezüglich der in blattrollkranken Kartoffeln beobachteten Pilze wurden bis jetzt keinerlei Anhaltspunkte über ihre Bedeutung in der Kartoffelstaude gefunden. Versuche, die Krankheit durch den Boden zu übertragen, ergaben bisher nur negative Resultate. Bekämpfungsversuche können erst dann von besseren Erfolgen begleitet sein, wenn das Wesen der Krankheit sicher erkannt ist. Die günstigsten Resultate wurden bisher durch die Züchtung erzielt und alle Versuche, wirklich kranke Stauden gesunden zu lassen, verliefen bisher negativ. Nach den Erfahrungen von Zimmermann¹) steht die Blattrollkrankheit mit der Düngung nicht im Zusammenhange, da auf demselben Schlage kräftig entwickelte Pflanzen neben kranken Pflanzen standen. Die Krankheit hatte sich ganz auffällig an Kartoffeln nach Mengekorn bemerkbar gemacht, während die Kartoffeln nach Roggen mit eingesäeter Serradella viel besser aufliefen und die getriebenen Keime nur strichweise verfaulten. Die Krankheit wurde überall auf feuchtem, anmoorigem Sandboden mit weißem Sanduntergrund beobachtet. Von den äußeren Eigenschaften der Blattrollkrankheit ist noch die erwähnenswerte Tatsache hervorzuheben, daß mit fortschreitender Degeneration vielfach das Rollen der Blätter abnimmt, ja daß vor vollständiger Entartung nach den Beobachtungen der landwirtschaftlichen Akademie in Bonn-Poppelsdorf, wie Boerger²) mitteilt, überhaupt kein Rollen mehr zu beobachten ist. Diese Erscheinung hat sich z. B. bei der Sorte „Präsident Ascher" gezeigt, die kaum noch eine bemerkbare Rollerscheinung zeigte und doch fast gar keine Erträge mehr brachte. Was die Verbreitung der Krankheit in der Rheinprovinz betrifft, so hat sie im Durchschnitt abgenommen; fast überall, wo eine Abnahme ermittelt werden konnte, hatte Saatgut- bezw. Sortenwechsel stattgefunden. Hamann³) spricht sich auf Grund seiner Erfahrungen dahin aus, daß das Auftreten der Blattrollkrankheit besonders von Witterungs- und Bodenverhältnissen bedingt wird, wie ferner auch eine Vererbbarkeit von der Saatknolle auf die daraus sich entwickelnde Staude anzunehmen ist. Die Blattrollkrankheit wird durch längere Trockenheit verursacht und durch späteres Eintreten günstiger Witterung zum großen Teil wieder zum Verschwinden gebracht. Schließlich bemerkt Hamann, daß die bisher von vielen Seiten mitgeteilten Ursachen über das Auftreten der Krankheit nicht vollkommen zutreffend sein dürften. Nach Böhmer⁴) scheinen für die Krankheit in allererster Linie 3 Faktoren maßgebend zu sein, nämlich: Saatgut, Boden und Witterung. Je nach der Rolle, die diese Faktoren spielen, tritt die Krankheit in geringerem oder stärkerem Maße auf. Manche Sorten, die im Jahre 1910 vollständig versagten, brachten im Vorjahre geradezu erstaunliche Ernten. Seitens der Züchter sollte noch mehr wie bisher auf Widerstandsfähigkeit der Sorten Wert gelegt werden; man soll nicht Abbau, sondern Anbau einzelner bewährter Sorten durch Veredlungsauslese treiben, um dadurch ein den Verhältnissen angepaßtes, verbessertes Saatgut zu gewinnen. Sollte auch in das Wesen der Kartoffel-

---

[1]) Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 12. 1910. p. 313.

[2]) Deutsch. Landw. Presse. Jg. 37. 1910. p. 521.

[3]) Mitteil. a. d. Kaiserl. Biolog. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch. 1910. Heft 10. p. 12.

[4]) Mitteil. d. Kaiser Wilhelms Instit. f. Landwirtsch. Bd. 3. 1910. Heft 1.

---

¹) Ber. der Hauptsammelst. f. Pflanzenschutz i. d. Geb. Mecklenburg-Schwerin u. Mecklenburg-Strelitz im Jahre 1909. Rostock. 1910

²) Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 33. 1910. p. 542.

³) Hess. Landw. Zeitg. Jg. 80. 1910. p. 475.

⁴) Ebenda. p. 633.

krankheiten überhaupt mehr Licht gebracht werden, als bis jetzt geschehen ist, so beseitigt dies aber nicht die Vorbedingungen für sichere, einigermaßen gleich hohe und gesunde Ernten von Jahr zu Jahr, neben peinlichster Sortenauswahl der Kartoffel die Anpassung an ihr weniger zusagende schwere Bodenverhältnisse durch gemäßigte Düngung zu erleichtern und sie nicht durch Überfütterung zu unerwartet schnellem Abbau zu bringen.

Haug[1]) weist darauf hin, daß die zur Bekämpfung der Blattrollkrankheit empfohlenen Gegenmittel, nämlich sorgfältige Auswahl des Saatgutes nur von gesunden Stöcken und Entfernen der kranken Stöcke auf dem Felde durch Ausreißen nicht nur praktisch undurchführbar, sondern auch vollständig wirkungslos sind. Es trat nämlich im Jahre 1910 die Krankheit so stark auf, daß gesunde Stöcke die Ausnahme bildeten und dann wurde in vielen Fällen auch die Erkrankung der Pflanzen aus vollständig gesunden Knollen beobachtet. Haug glaubt nun, daß die Witterungsverhältnisse in einem gewissen Zusammenhange mit dem Auftreten der Krankheit stehen und daß es vielleicht durch geeignete Überwinterung des Saatgutes gelingt, der Krankheit erfolgreich entgegenzutreten. Eine Entscheidung könnten hier allerdings nur planmäßig durchgeführte Versuche, bei denen das Saatgut in verschiedener Weise (Keller, oberirdische Mieten, Auslegung am Felde und Bedeckung mit strohigem Mist) überwintert wird, bringen. Nach umfangreichen Versuchen Müllers[2]) in Verbindung mit Störmer (dessen Ausführungen siehe unten) ist die Blattrollkrankheit eine Begleiterscheinung des Abbaues der Kartoffeln und beruht daher wie dieser in erster Linie auf Bodenverhältnissen, in zweiter Linie auf Witterungseinflüssen und Herabzüchtung (mangelhafte Kultur, schlechte Saatgutauswahl, schlechte Überwinterung usw.). Die Krankheit kann nicht durch von verschiedenen Seiten verantwortlich gemachte Pilze verursacht sein, da Müller diese Pilze zu höchstens 30 Proz. in den erkrankten Pflanzen und Knollen festgestellt hat. Die Untersuchungen ergaben aber das überraschende Resultat, daß alle Pflanzen im Innern stark von Bakterien infiziert waren. Trotzdem spricht aber eine Reihe von Gründen dagegen, in den Bakterien die erste Krankheitsursache zu erblicken, dieselben dürften wahrscheinlich, wie alle Parasiten, nur Folgeerscheinungen sein, und die wahre Ursache dürfte in den durch die genannten Einflüsse hervorgerufenen krankhaften Veränderungen der Zellen und ihrer Tätigkeit liegen. Eine Verfärbung der Gefäßbündel ist auf keinen Fall ein Anzeichen der Krankheit, ebensowenig kommt auch der Blattrollkrankheit der Charakter einer infektiösen Krankheit zu; dagegen ist sie aber vererblich. Ihre Bekämpfung hat durch sorgfältige Kartoffelkultur, Saatgutauswahl und Sortenwechsel zu erfolgen. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen hat sich die Anschauung ergeben, daß die Kartoffeln in ihrer Gesundheit in erster Linie von den Bodeneigenschaften beeinflußt werden, was auch durch exakte Feldversuche an verschiedenen Stellen bestätigt wurde. Aus diesem Resultate ist der Schluß zu ziehen, daß gerade bei den Kartoffeln, einer Pflanze mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung, die Saatgutanerkennung, wobei auf Gesundheit und Ertrag besondere Rücksicht zu nehmen ist, dringend notwendig erscheint. Die Blattrollkrankheit hat auf den Versuchsfeldern zu Kloster Hadmersleben nach dem Berichte von Oetken[1]) wider Erwarten keine weiteren Fortschritte gemacht. Bei einigen Sorten dürften Symptome der Krankheit auf die große Trockenheit des Bodens zurückzuführen sein, bei einigen Sorten wurde ein deutliches, wenn auch nicht übermäßiges Umsichgreifen der Krankheit beobachtet. Weiter wurde wieder festgestellt, daß Verfärbungen des Gefäßbündelringes keinerlei Anhalt für das Vorhandensein irgendwelcher Krankheit bieten. Bezüglich der Blattrollkrankheit verdient die von Störmer (s. u.) bekundete Auffassung besondere Beachtung, nach welcher die Ursache der Krankheit in krankhaften Veränderungen des Protoplasmas, beruhend auf Entartungserscheinungen, liegt. Derartige Erscheinungen werden sich daher um so eher bei Sorten zeigen, die unter nicht zusagenden Boden- und Klimaverhältnissen angebaut werden, zumal wenn dann abnormale Witterungsverhältnisse, wie dies in den letzten Jahren der Fall war, hinzukommen. Es ist daher für die Bekämpfung der Krankheit unbedingt nötig, für jeden Anbauort dem Boden und Klima entsprechend die am meisten geeigneten Sorten herauszufinden oder aber durch wiederholte Erneuerung des Saatgutes die Entartung aufzuhalten. Störmer[2]) erklärt, daß nach seinen Erfahrungen die Blattrollkrankheit nichts anderes als das äußere Anzeichen dafür ist, daß eine Kartoffel abgebaut erscheint, diese Krankheit also auch nichts anderes als eine Begleiterscheinung des Abbaues ist. Der Abbau der Kartoffeln stellt sich infolge örtlicher, also Bodeneinflüsse, oder örtlicher schlechter Kulturmaßnahmen, sogen. Herabzüchtung, bei den meisten Sorten und auf den meisten Gütern in längerer oder kürzerer Zeit ein. In den meisten Fällen ist der Abbau von Krankheitserscheinungen am Kraut begleitet, unter denen die Erscheinung des Blattrollens besonders charakteristisch ist. Über die letzten Ursachen des Abbaues läßt sich bestimmtes noch nicht aussprechen, doch ist das Wahrscheinlichste, daß krankhafte Veränderungen in dem inneren Aufbau des Protoplasmas oder den bei der Produktion der Fermente der erste Anlaß ist. Ist die Blattrollkrankheit eine Begleiterscheinung des Abbaues, so muß sie auf denselben Ursachen, also Bodeneinflüssen und Herabzüchtung, beruhen und für beides lassen sich Beweise erbringen. Das Blattrollen ist nur die sichtbare Reaktion der Blätter auf Störungen in der Nährstoffzufuhr, namentlich Wasserzufuhr. Die Beteiligung von Pilzen ist nur eine sekundäre und spielen Pilze keine ursächliche Rolle, eher noch Bakterien oder ganz unbekannte Organismen. Bestimmte Versuche Störmers haben gezeigt, wie sehr eine Kartoffelsorte in ihren Eigenschaften von den Bodenverhältnissen beeinflußt wird und wie sich diese Eigenschaften auch im Nachbau erhalten. Unter den Momenten, die für die Herabzüchtung in Betracht kommen, spielt eine besonders große Rolle die Überwinterung, denn erfolgt dieselbe bei zu hoher Temperatur und am Licht, so daß die Kartoffeln auskeimen, so können dadurch Abbauerscheinungen und Blattrollkrankheit mit einem Schlag in der nächsten Ernte auftreten. Daraus erklärt sich wahrscheinlich die bisher rätselhafte Erscheinung, daß die Blattrollkrankheit in Höhenlagen (Gebirgen) oder bei mehr kontinentalem Klima (Schlesien) weit weniger auftritt, als in Gegenden, wie Holland und England, mit warmem Winter. Auch zu warme Lagerung der Kartoffeln auf Hürden mag häufiger vorkommen und dann eher zur Blattrollkrankheit führen. Die Anlage zur Krankheit kann natürlich auch schon von der Zuchtstelle mitgebracht werden. Nach Störmer ist die Krankheit also eine Begleiterscheinung des Abbaues. Sie hat durchaus keinen infektiösen Charakter, ist aber infolge ihres Zusammenhanges mit der inneren Konstitution vererbbar. Eine blattrollkranke Sorte gesund zu machen, kann höchstens auf züchterischem Wege gelingen. Eine Kartoffelsorte mit den Symptomen der Blattrollkrankheit, begleitet von geringem Ertrag, ist unbedingt auszuschließen. Die Überwinterung hat mit größter Sorgfalt, am besten in Mieten, zu geschehen. Des weiteren hat Störmer[1]) in den erkrankten Stauden im Jahre 1910 häufiger als früher den früher als Ursache der Krankheit bezeichneten Pilz Verticillium albo-atrum vorgefunden, ferner auch regelmäßig Bakterien. Äußerlich am Stengelgrund ist auch ein reichliches Pilzgeflecht häufig wahrzunehmen, das mit der Krankheit nichts zu tun hat, wohl aber das Abreifen beschleunigt. Es ist dies derselbe Pilz (Phoma solani oder häufiger eine nicht fruktifizierende Art), der später die abgereiften Stauden in charakteristischer Weise schwarz färbt. Zur Bekämpfung der Krankheit läßt sich viel durch Maßnahmen erreichen, die schon eigentlich züchterischer Art sind, indem man z. B. die gesündesten, am längsten grün bleibenden Stauden markiert, für sich erntet und die mittelgroßen und die größten Knollen (also Ausschluß der kleinsten Knollen) zur Aussaat benutzt. Vorzuziehen wäre aber anstelle dieser einfachen Staudenauslese eine individuelle Staudenauslese vorzunehmen, d. h. die Knollen jeder ausgewählten Staude getrennt für sich auszulegen und die gesündesten weiter zu vermehren, Maßnahmen, die allerdings für die große Praxis schwer in Betracht kommen können. Bei günstigen Witterungsverhältnissen ist es dringend notwendig, daß bei der Ernte eine bestimmte Fläche für die Gewinnung des Saatgutes besonders gerodet wird, auf welcher man die kranken Büsche, bezw. ihre Knollen beim ersten Auslesen wegläßt, eine Staudenauswahl, die bei ihrer Einfachheit in jeder Wirtschaft möglich sein sollte. Störmer[2]) hat schließlich die Beobachtung gemacht, daß infolge des niederschlagsreichen Sommers 1910 die Krautfäule (verursacht durch Phytophthora infestans De Bary), vorzeitig aufgetreten ist und große Verbreitung gefunden hat. Jhr schließt sich die Knollenfäule an. Bezüglich der Intensität des Auftretens der Krautfäule und der Blattrollkrankheit konnte Störmer auf Grund zahlreicher Beobachtungen feststellen, daß sich vollständig abgereifte Kartoffeln als gesunde Saatknollen bewährt haben, auch wenn sie einen sehr geringen Ertrag im Vorjahre geliefert hatten, während spät abgereifte oder stark gedüngte Kartoffeln, trotz vorzüglicher vorjähriger Ernte vorzeitig zugrunde gingen, nachdem sie vorher durch die beiden genannten Krankheiten überaus stark befallen waren. Einen besonderen Einfluß dürfte der Witterungsverlauf des Herbstes auf die Ausbreitung der Krankheiten haben, wie die Jahre 1907 und 1908 deutlich zeigten. Es wäre also noch nichts für das nächste Jahr verloren, wenn der Herbst mit einem trockenen und sonnigen September die vorhandenen Schäden ausheilt. Die Phytophthora ist eine Kraft, welche die nächstjährige Ernte sichern hilft, da sie die Abreife befördert, das notwendige Zurruhekommen der Kartoffelknollen in denen die nächstjährige Ernte schlummert. Bleibt aber der Herbst so naß wie der Sommer, dann wäre Gefahr im Verzuge. Ein bedrohliches Auftreten der Blattrollkrankheit hat Wodarg[3]) bei Kartoffeln beobachtet.

---

[1]) Hess. Landw. Zeitg. Jg. 80. 1910. p. 178.

[2]) Ber. üb. d. Tätigk. d. Versuchsstat. f. Pflanzenkrankh. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Prov. Sachsen zu Halle a. S. währ. d. Jahres 1909. Halle a. S. 1910.

---

[1]) Zeitschr. f. Spiritusind. Jg. 33. 1910. Ergänzungsh. p. 63.

[2]) Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen. Jg. 12. 1910. p. 27.

---

[1]) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 30. 1910. p. 565.

[2]) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 30. 1910. p. 667.

[3]) Ebenda. p. 554.

Digitized by Google | Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die lange Zeit ganz außerordentlich unter Trockenheit gelitten hatten. Die Krankheit verschonte, im Gegensatz zu früheren Jahren, keine Sorte. Beachtenswert ist, daß im vorliegenden Falle anfangs Juli ein enormer Temperaturwechsel auftrat, indem nach einer Tagestemperatur von 24° C in der darauffolgenden Nacht es so stark fror, daß große Flächen schön blühender Kartoffeln hauptsächlich in den Niederungen erfroren. Auch Goltz[1]) hat die Beobachtung gemacht, daß die Blattrollkrankheit in den ausgesprochen trockenen Sommern des letzten Jahrzehntes den größten Schaden angerichtet hat; in dem nassen Sommer 1909 gesundeten vollständig blattrollkranke Frühkartoffeln beim Eintritt des feuchten Wetters so weit, daß sie noch eine gute Durchschnittsernte lieferten. Die Mutterknollen schrumpfen nicht ein, sondern bleiben durchwegs prall gefüllt. Dünne Scheiben derartiger Knollen haben eine Struktur, die sich am besten mit der von körnigem Eis vergleichen läßt. Der Bezug von frischem Pflanzgut aus gesundem Boden hat sich gut bewährt. Hartmann[2]) glaubt sich vor dem Auftreten der Blattrollkrankheit dadurch schützen zu können, daß er nur größere Kartoffeln (über 4 cm im Durchmesser) auslegt, da eine kranke Kartoffel wohl kaum diese Größe erreicht. Gaul[3]) hat beobachtet, daß die Krankheit auf Kalkboden eine Kalamität bildete, während sie im Vorjahre auf diesen Böden nur vereinzelt aufgetreten ist. Möglicherweise ist an dem starken Auftreten die ungünstige Witterung nach dem Legen der Kartoffeln von größerer Bedeutung gewesen. Ein ungünstiger Einfluß der Überwinterung der Knollen auf die Krankheit ließ sich nicht feststellen. Schwefelblüte, die zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes (s. o.) angewendet wurde, zeigte auch eine günstige Einwirkung bei blattrollkranken Kartoffeln, insofern nämlich, als diese eine stärkere Krautentwicklung besaßen. Möglicherweise erwärmt der Schwefel stärker den Boden oder hat einen bestimmten Einfluß auf die Bakterientätigkeit des Bodens. Ferner wurde festgestellt, daß bessere Düngung, namentlich mit Ammoniak-Superphosphat, die Zahl der kleinbleibenden, blattrollkranken Stauden verminderte und ein kräftiges Wachstum hervorrief. v. Richthofen[4]) hat die Beobachtung gemacht, daß die Blattrollkrankheit nur dort in größerem Umfange aufgetreten ist, wo die Saat-Kartoffeln wegen Auslese der stärkereichsten Knollen in Salzwasser sortiert und dann nicht in frischem Wasser abgebadet wurden, ein Beweis, daß die Kartoffeln Salz nicht vertragen. Dasselbe scheint auch mit dem Kainit der Fall zu sein, da sich gezeigt hat, daß dort, wo Kainit gestreut wurde, die Krankheit sehr stark auftrat.

Störmer[5]) neigt der Ansicht zu, daß einige Krankheiten verschiedener Obstbäume und die Blattrollkrankheit der Kartoffel auf eine und dieselbe Ursache zurückzuführen sind. Er verweist diesbezüglich auf das Kirschbaum- und Apfelbaumsterben, auf die dabei auftretenden Blattverfärbungen und auf die Blattverfärbungen und Deformationen bei der Blattrollkrankheit und glaubt für die genannten Krankheiten eine einheitliche Ursache und zwar die „endogene Bakterienflora" gefunden zu haben. Diese Frage ist einstweilen noch Ansichtssache, bedarf weiterer Nachprüfung und ist daher keineswegs noch abgeschlossen.

---

[1]) Ebenda. p. 575.

[2]) Illustr. Landw. Zeitg. Jg. 30. 1910. p. 576.

[3]) Ebenda. p. 604.

[4]) Ebenda. p. 611.

[5]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 28. 1910. p. 278; Jahresber. d. Ver. f. angew. Botan. Bd. 7. 1910. p. 119.

Reitmair[1]) äußert sich dahin, daß, nachdem die Blattrollkrankheit unter Umständen einen bedrohlichen Charakter annehmen kann und durch die Saatknollen vererbt wird, sie für den Kartoffelbau eine viel größere Gefahr, als alle anderen bisher bekannt gewordenen Kartoffelkrankheiten bedeutet. Da es ein einfaches Kriterium zur Erkennung der Blattrollkrankheit durch Untersuchung der Knollen noch nicht gibt, so erscheint es daher um so wichtiger, ihre Entwicklungsbedingungen und womöglich auch die Ursachen der Erkrankung kennen zu lernen, um darauf gestützt, Schutzmaßregeln einführen zu können. Als Ergänzung des seinerzeit von Appel sehr präzise und zutreffend gegebenen Krankheitsbildes fügt Reitmair folgende ergänzende Beobachtungen hinzu: Bei einer vegetierenden rein blattrollkranken Pflanze befinden sich alle Organe der Pflanze in einem relativ frischen Zustande, so daß also bei keinem Organ ein vorzeitiges Absterben stattfindet. Werden blattrollkranke Pflanzen auch von bakteriösen Stengelerkrankungen heimgesucht, dann hat man kein reines Bild der Blattrollkrankheit mehr vor Augen. Derartig erkrankte Pflanzen lassen sich auch — hauptsächlich im späteren Entwicklungsstadium — viel schwerer aus dem Boden ziehen, als blattrollkranke Pflanzen und zwar aus dem Grunde, weil die Wurzeln dieser Pflanzen kümmerlicher entwickelt sind. Gerade das Verkümmern der primär aus den Augenknospen entwickelten Wurzeln, sowie der Stengeltriebe gehört zu den typischen Erscheinungen der Blattrollkrankheit, und zwar schon im Mai und Juni, wenn erst im September oder Oktober irgendein anderes sicheres Symptom der Blattrollkrankheit, wie das Rollen der Blätter mit Verfärbung aber ohne Welken oder das auffallende Zurückbleiben der Knollenbildung hinzutritt. Nach Reitmairs bisherigen Beobachtungen erscheint es sehr wahrscheinlich, daß Veränderungen der Gewebe in den Wurzeln bei blattrollkranken Pflanzen regelmäßig eintreten, während ein gleiches bei den oberirdischen Organen nicht so häufig der Fall ist. Die histologischen Veränderungen in den Leitungsbahnen der Wurzeln und Stengel stehen aber möglicherweise mit dem Rollen der Blätter in einem kausalen Zusammenhange und es wäre gewiß nicht unwichtig, bei weiteren Forschungen das Augenmerk diesem Umstande zuzuwenden. Die Nachkommen notorisch schwer blattrollkranker Pflanzen zeigten bei Beobachtungen im Juni und Juli 1909 stricknadeldünne, bräunlichgelbe und vielfach mit wenigen Verzweigungen gekrümmte Wurzeln, während Nachkommen gesunder Pflanzen derselben Sorte saftigere, hellere und dickere Wurzeln mit reichlichen Verzweigungen aufwiesen. Bei der ersten Gruppe zeigten sich in späteren Entwicklungsstadien bei günstigen Kulturbedingungen aus dem Raulom neue Wurzeln, die sich rasch entwickelten und eine ganz respektable Knollenernte lieferten. Es scheint, daß sich die Kartoffelpflanze dadurch mit Erfolg zu wehren sucht und dann eine wesentliche Milderung der Erkrankung oder Schwächung eintritt. Diese Erscheinung würde für die Möglichkeit einer schließlich eintretenden vollkommenen Gesundung der Nachkommen oder eine Ausheilung sprechen. Nach diesen Verhältnissen erscheint es als wünschenswert, daß bei den weiteren Studien über die Blattrollkrankheit, neben den mykologischen Arbeiten auch der systematischen Beobachtung der morphologischen und anatomischen Veränderung aller Organe der Kartoffelpflanze unter wechselnden äußeren Einflüssen besondere Beachtung geschenkt wird. Weiter berichtet Reitmair[2]) über die seitens der k. k.

---

[1]) Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. in Österreich. Jg. 13. 1910. p. 48.

[2]) Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. i. Österr. Jg. 13. 1910. p. 190.

landw. chem. Versuchsstation in Wien im Jahre 1909 eingeleiteten Versuche betreffs der Blattrollkrankheit. Die Versuche wurden mit krankem Saatgut, neben dem zum Vergleiche angeblich gesundes, aus verschiedenen Gegenden bezogenes Saatgut angebaut wurde, feldmäßig durchgeführt. Beachtenswert und schwer ins Gewicht fallend ist, daß es bei „Magnum bonum", die mehr als andere Sorten zur Krankheit neigt, gelungen ist, aus den schwer blattrollkranken Pflanzen dieser Sorte stammenden Knollen in Vegetationsgefäßen ganz gesunde Pflanzen zu ziehen. Besondere Versuche mit aus stark verseuchten Feldern bezogenen Böden ergaben weiter, daß eine Erkrankung der von gesunden Knollen stammenden Pflanzen im verseuchten Boden in keinem Falle nachgewiesen werden konnte. Eine Fortsetzung dieser Versuche ist in dem Sinne geplant, daß sich die Pflanzen unter schlechten Vegetationsverhältnissen zu entwickeln haben. Jedenfalls ist hier wahrscheinlich zur Entwicklung der Krankheit auch eine mechanische Disposition des Bodens notwendig. Eine Übertragung der Erkrankung durch Pilzinfektion ist Reitmair bisher nicht gelungen, auch fand eine Vererbung der Krankheit mit gleichbleibender Intensität oder mit zunehmender Intensität, wie sie bisher von anderen Forschern hauptsächlich oder ausschließlich beobachtet wurde, in den von Reitmair gewählten Vegetationsbedingungen nicht statt. Es war bei den obwaltenden günstigen Wachstumsbedingungen sogar eine Abnahme der Intensität unverkennbar; in besonderen Fällen konnten aus Knollen notorisch kranker Pflanzen anscheinend gesunde Pflanzen erhalten werden. Weitere Beobachtungen deuten darauf hin, daß man es bei der sogenannten „Blattrollkrankheit" nicht mit einer parasitären Krankheit im gewöhnlichen bisher geläufigen Sinne zu tun habe. Das Wesen der Krankheit ist am treffendsten als eine erbliche Herabminderung der Entwicklungsfähigkeit, als eine Schwächung der Vegetationskraft der Reproduktionsorgane zu bezeichnen, die eine Verkümmerung oder Rückbildung aller Organe der Nachkommen zur Folge hat und wahrscheinlich hauptsächlich in einer durch die erbliche Degeneration der Gewebe der Leitungsbahnen bedingten Störung der osmotischen Bewegungen bei der lebenden Zelle Ausdruck findet. Es liegt die Annahme nahe, daß auch die anderen erblichen Kräuselkrankheiten ähnlichen Ursprungs sind. Ob der erste Anstoß der erblichen Entwicklungshemmung oder Wachstumsstörung durch eine Pilzinvasion zustandekommt, hat die mykologische Forschung endgültig festzustellen. Seinen derzeitigen Standpunkt in der Frage präzisiert Reitmair mit Beziehung der bisherigen Ergebnisse der mykologischen Prüfungen der k. k. Pflanzenschutzstation in Wien, wie folgt: 1) Die Blattrollkrankheit ist erblich, d. h. sie wird durch Verwendung von Saatknollen aus blattrollkranken Pflanzen vererbt. 2) Die ererbte Krankheit kann auch ohne das Vorhandensein eines pilzlichen Erregers bestehen und weiter vererbt werden. 3) Die Intensität der Krankheit oder die „Schwächung oder Degeneration" kann durch äußere Wachstumsverhältnisse wesentlich gemildert werden, so daß auf diesem Wege sogar ein Erlöschen der Krankheit möglich erscheint. Im anderen Falle vermag eine für die Entwicklung der Kartoffel ungünstige mechanische Disposition des Bodens die Intensität der Krankheit wesentlich zu erhöhen, so daß dann im Verlauf weniger Jahre die völlige Vernichtung der Nachkommen eintritt. Nach den Beobachtungen von Reitmair[1]) tritt in Österreich bei der durchschnittlich guten und sehr guten Qualität der Böden die Intensität der Krankheit eher zurück.

---

[1]) Wien. Landw. Zeitg. Jg. 60. 1910. p. 144.

Weiterhin hebt Reitmair hervor, daß das Krankheitsbild ein derartiges ist, daß man nach den landläufigen Begriffen von Pflanzenkrankheiten den Befall leicht übersehen kann, da die befallene Pflanze weder Siechtum noch Fäulnisflecken, Pilzrasen und dergl. zeigt, sondern häufig sehr frisch aussieht. Das sogenannte „Rollen" der Blätter ist nicht das einzige Kriterium, um eine Pflanze als blattrollverdächtig zu bezeichnen. Es treten immer noch Verfärbungen hinzu, und zwar hauptsächlich ein Gelbwerden, dann bei manchen Sorten noch eigenartige Rotfärbungen oder Violettfärbungen des Blattgrundes und manchmal der Blattränder. Bei einer rein blattrollkranken Pflanze befinden sich alle Organe der Pflanze in einem relativ frischen Zustande. Fäulnis der Rindenpartien des Stengels, Welkerscheinungen der Blätter, Schrumpfungen und Abwelkung einzelner Blattpartien und vollständiges Absterben der Blätter sind Erscheinungen, die bei rein blattrollkranken Pflanzen nie zu beobachten sind. Rein blattrollkranke Pflanzen lassen sich aber viel leichter aus dem Boden ziehen, da die Wurzeln kümmerlicher entwickelt sind. Ein Abfaulen der Wurzeln kommt bei der reinen Rollkrankheit nicht vor. Bei aufmerksamer Beobachtung eines Kartoffelfeldes fallen schon beim gelinden Auftreten der Krankheit einzelne Pflanzen auf, die scheinbar anämisch und im Wachstum zurückgeblieben sind. Das sind die der Blattrollkrankheit verdächtigen Pflanzen. Sehr häufig folgt dem Zurückbleiben im Wachstum und der chlorotischen Färbung der Blätter in einem späteren Wachstumsstadium ein deutliches Zusammenrollen der Blätter und manchmal erscheinen auch die charakteristischen Rotfärbungen. Bei einem stärkeren Auftreten der Krankheit ist auf eine besonders sorgfältige Auswahl des Saatgutes zu achten.

In Kroatien war die Kartoffelernte im Jahre 1908 nach der Mitteilung von Bohutinsky[1]) infolge des verheerenden Auftretens der Blattrollkrankheit nur eine minimale. Im Jahre 1909 trat dagegen die Krankheit in jenen Gegenden, wo sie schon im Jahre 1908 geherrscht hatte, in geringerem Grade und zu einem viel späteren Zeitpunkte, als im Vorjahre, auf. Die Krankheit trat nur dort verheerend auf, wo die Ernte im Jahre 1908 eine vorzügliche war, und in einem Gebiete derart stark, daß die Landwirte nicht einmal das Saatgut zurückgewannen. Bohutinsky schildert nun weiter die Verhältnisse in Kroatien, um sodann eingehend auf seine Untersuchungen überzugehen, die im folgenden gipfeln: Die Blattrollkrankheit wird aus einem Jahr in das andere durch die Knollenschale übertragen, außerdem wird sie wahrscheinlich auch solche Kartoffelpflanzen befallen, die von Knollen stammen, deren Schale pilzlos war, und zwar durch besondere Pilzfruktifikationen, die durch den Wind auch in andere Gebiete übertragen werden und den ersten Anlaß zur Erkrankung der Kartoffel geben. Der Pilzbefall erfolgt an den Vegetationsspitzen der Wurzeln und Triebe. Der Pilz scheint nur die zartesten Gewebe zu befallen, hauptsächlich die Faserwurzeln. Durch Abtötung derselben werden die kräftigeren Wurzelstränge geschwächt oder auch abgetötet und von Saprophyten befallen, welche die Arbeit der Zersetzung bis in den Stengel fortsetzen. Die Schädigung durch den Pilzbefall scheint sich besonders dann zu äußern, wenn infolge ungünstiger Verhältnisse ein Wachstumsstillstand der Pflanze eintritt. Nach den Fruktifikationen ist der Pilz ein Pyrenomycet mit Helminthosporium-Fruktifikationen. Die Infektion gesunder Knollen, bezw. Pflanzen kann durch Knollen kranker Pflanzen stattfinden, doch sind in dieser Beziehung die Triebe und Wurzeln solcher Knollen bedeutend wirksamer. Das Beizen der Knollen blattrollkranker Kartoffelpflanzen mit Formalin (0,4-proz.) ist wirkungslos. Vaňha[1]) ist auf Grund seiner Studien zu dem Schlusse gelangt, daß der Urheber der Blattrollkrankheit seinen Sitz im Boden hat und durch die Knollen übertragen wird. Als wahrer Urheber der Krankheit wird „in diesem Falle“ ein Pilz Solanella rosea novum genus et species, der zu den scheibenfrüchtigen Schlauchpilzen, Diskomyceten gehört, genannt. Er entwickelt eine große Menge von keulenförmigen Schläuchen (Asci), die keinerlei fleischige oder feste Umhüllung haben, sondern an den Rändern der Scheibe bloß durch stachelige Fäden geschützt sind. Die Schläuche sind etwa 0,1636 mm lang und 0,01164 mm breit. Die in den Schläuchen sich befindlichen Askosporen sind elliptisch, 0,0164 mm lang, 0,0102 mm breit und haben einen elliptischen Kern. Vaňha fand denselben Pilz mit denselben Apotheziumfrüchten, die aber keine stacheligen Apophysen wie früher hatten, dagegen aber septierte Paraphysen. Inwieweit diese Fruktifikation mit dem Myzelium, das in den Gefäßbündeln der kranken Kartoffelstauden vorkommt und mit der Konidienfruktifikation des Fusariums zusammenhängt, konnte noch nicht ermittelt werden. Nach Vaňhas Ansicht können übrigens auch noch andere Pilze (s. u.) die Ursache der Blattrollkrankheiten sein, und zwar alle, die in die Gefäße der Kartoffelpflanze eindringen, dieselben verschließen und die Nährstoffzufuhr verhindern. Vaňha hat weiter gefunden, daß eine ganz ähnliche Krankheit auch durch Nematoden der Gattung Tylenchus verursacht werden kann. Er fand eine Art, die er Tylenchus I. mihi nannte, in großer Menge im Stengel einer stark kräuselkranken Pflanze, im oberirdischen Stengel einer ganz verkümmerten Kartoffelpflanze, auf von Trockenfäule befallenen Kartoffelknollen, auf wurzelbrandigen und trockenfaulen Rüben, auf gänzlich verkümmertem Korn und Luzerne, Rotklee, Wundklee und anderen Pflanzen. Diese Art wird 0,75—1 mm lang, 0,034 mm dick, bohrt sich ganz in das Gewebe ein und dringt auch in die oberirdischen, noch gesunden Pflanzenteile vor, wodurch sein Parasitismus deutlich dokumentiert wird. Das Männchen wurde bis jetzt noch nicht gefunden. Schließlich bemerkt Vaňha, daß ein sehr wirksames Mittel gegen die Krankheit sowohl im Boden, als auf der Pflanze und an den Knollen das „Lohsol“, ein wasserlösliches Karbolineumpräparat, in einer Menge von 20—40 ccm auf 1 qm ist.

---

[1]) Zeitschr. f. d. Landw. Versuchsw. in Österr. Jg. 13. 1910. p. 607.

Köck und Kornauth[2]) wenden sich gegen die Arbeiten von Bohutinsky und Vaňha, deren Befunden sie auf Grund ihrer Erfahrungen widersprechen müssen. Den von Bohutinsky als Erreger der Blattrollkrankheit angesprochenen Pilz sprechen Köck und Kornauth diese Rolle nicht zu, da es ihnen bei ihren Untersuchungen im Jahre 1910 nicht gelungen ist, Pilzfruktifikationen zu finden. Bezüglich der Vaňhaschen Ansicht, daß auch verschiedene Tylenchusnematoden, vor allem Tylenchus I. mihi, an der Entstehung der Krankheit schuld sein sollen, liegen bis jetzt keinerlei Mitteilungen vor, welche die Krankheit auf die Einwirkung tierischer Parasiten zurückführen würden. Die Beschreibung, die Vaňha von dem Pilz Solanella rosea gibt, ist nicht ganz vollständig und in manchen Punkten auch nicht ganz klar, ferner fehlt eine Differentialdiagnose und außerdem beklagen Köck und Kornauth, daß sie weder eine Kultur noch ein anderes Belegmaterial von Vañha, zwecks Nachprüfung, erhalten konnten. Die beiden genannten Forscher berichten sodann über die Resultate ihrer in den Jahren 1909 und 1910 durchgeführten mykologischen Untersuchungen und Versuche, die sich auf die Anwesenheit von Pilzen oder Bakterien in den verfärbten Gefäßen durch Auslegen von Schnitten auf Kartoffel- und Malzagar und die Untersuchung der Gefäße nach Spiekermann auf das Vorhandensein von Mycel erstreckten. Die Resultate der Untersuchungen des Jahres 1909 ließen aus verschiedenen Gründen keine einwandfreien Deutungen zu, außerdem lag wahrscheinlich kein gesundes Saatgut für die Infektionspflanzen vor. Die Prüfung des Saatgutes, dahingehend, ob es den Keim der Blattrollkrankheit enthalte oder nicht, ist vorläufig noch unmöglich. Die Untersuchungen des Jahres 1910, gegen Ende der Vegetationsperiode (zweite Hälfte August) haben aber dagegen überraschende Resultate ergeben, die geeignet erscheinen, die Annahme einer pilzparasitischen Natur der Blattrollkrankheit wesentlich zu unterstützen. Auf einem verseuchten Felde wurde Saatgut von gesunden Stauden ausgelegt und es entwickelten sich auch ganz gesunde Pflanzen, bis in der zweiten Woche des August viele Pflanzen deutlich die charakteristischen Symptome der Blattrollkrankheit zeigten. In allen Fällen wurde bei den kranken Pflanzen das Vorhandensein eines Mycels, das in den gesunden Pflanzen fehlte, konstatiert. Köck und Kornauth resumieren ihre Untersuchungen dahin: 1) Die Blattrollkrankheit entstand bei den Versuchspflanzen (Dolkowskysche Sorten), die, soweit man überhaupt beurteilen konnte, von gesunden Eltern stammten, wahrscheinlich durch spontane Infektion mit einem (Fusarium-)Pilz, der von blattrollkranken Pflanzen des Vorjahres im Boden geblieben war und ihn verseuchte. 2) Die Tatsache, daß die Kulturen anfangs üppig gediehen und dann plötzlich erkrankten, scheint darauf hinzudeuten, daß die Infektion nicht schon im ersten Entwicklungsstadium der Kartoffel eingetreten ist, sondern erst anfangs August. Welche Faktoren gerade um diese Zeit die Infektionsmöglichkeit bewirkt haben, darüber läßt sich zur Zeit noch nichts Sicherstehendes sagen. Jedenfalls steht sie im Zusammenhang mit dem Eintritt äußerer Faktoren. Die mykologischen Untersuchungen 1910 haben ferner gezeigt, daß in nicht wenigen Fällen dort, wo die mikroskopische Untersuchung ein Pilzmycel erkennen ließ, dieses durch das Kulturverfahren nicht gezogen werden konnte, was darauf hindeutet, daß das Mycel nicht in allen Teilen der Pflanze lebensfähig sein mag, welche Annahme dann allerdings viele Mißerfolge bei den Zuchten erklärt.

---

[1]) Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 3. 1910. p. 268.

[2]) Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 3. 1910. p. 365.

Vañha[1]) hat an kranken Kartoffelstauden, die vorzeitig eingingen, mag nun hier die Blattrollkrankheit oder die Stengelfäule oder eine noch nicht näher bezeichnete Krankheit vorgelegen sein, das Auftreten von Pilzen wahrgenommen, die als Ursache dieser Krankheiten anzusprechen sind. Der im Kambium und im Unterhautgewebe der Kartoffelstaude wuchernde Pilz, der auch als Urheber der Blattrollkrankheit anzusprechen ist, dürfte dem Anscheine nach eine Sclerotinia sein, die Vañha mit dem Namen Sclerotinia solani (nova species) bezeichnet. An den Wurzeln stark blattrollkranker Kartoffelstauden wurden außerdem mehrere große schwarze Sclerotien von ganz unregelmäßiger Form beobachtet, die Vañha auch in einer ganz verfaulten Kohlrübe fand und die er zu Sclerotinia Libertinia (Fuckel) rechnen möchte. Damit scheinen auch die zuerst erwähnten Pilze, welche zahlreiche schwarze Sclerotien an den Wurzeln und Stengeln der Kartoffeln bilden, im Zusammenhang zu stehen.

---

[1]) Wien. Landw. Ztg. Jg. 60. 1910. p. 965.

Zur Verhinderung des Abbaues und der Anfälligkeit für Krankheiten, insbesondere der Blattrollkrankheit, empfiehlt v. Lochov[1]) auf die Veredelungsauslese ein besonderes Gewicht zu legen, die bei sorgfältiger und genauer Durchführung verheißungsvolle Resultate liefert. Es erscheint demnach besser, die alten, bewährten Sorten möglichst zu erhalten, und zu verbessern, als eine Anzahl neuer Sorten zu schaffen, deren Wert erst nach einigen Jahren einwandsfrei festgestellt werden kann. Derselben Ansicht wie v. Lochov ist auch Raum[2]), der, angesichts des Umstandes, daß die Blattrollkrankheit in Bayern ständige Fortschritte macht, ebenfalls für die Veredelungsauslese eintritt, die aber nur mit Vorsicht durchzuführen ist und nicht das Allheilmittel darstellen dürfte. Es hat auch der Bodeneinfluß hier eine besondere Bedeutung, ebenso auch das Klima, die beide zu beachten sind. Man wird deshalb in der Zukunft an den Saatkartoffelbau gewisse Vorbedingungen in bezug auf Eignung von Boden und Klima stellen müssen auch verlangen, daß die Gegend, wie Hiltner schon vor einigen Jahren ausgesprochen hat, gewissermaßen als ein Kartoffelsanatorium angesehen werden kann. Derartige Böden gibt es sicherlich genug.

Die Kartoffelanbauversuche zu Kloster Hadmersleben geben Oetken[3]) nun Veranlassung, sich über den „Abbau" der Kartoffeln zu äußern. Die gefundenen Zahlen wie die in den letzten Jahren zahlreich gemachten Erfahrungen sprechen nun gegen das Vorhandensein eines „Abbaues" der Kartoffeln, wenigstens soweit solcher auf die ausschließliche vegetative Vermehrung zurückgeführt werden soll. Um so mehr Beachtung verdient die bisher wenig durchgeführte Beobachtung der durch Boden und Klimawechsel auf die Vegetation der Kartoffel ausgeübten Einflüsse. Wie die Sachlage jetzt steht, ist die Frage nicht ohne Berechtigung, ob die Bemühungen der Züchter nicht mit größerem Rechte als bisher darauf gerichtet werden könnten, weniger neue Sorten zu erzielen, als vielmehr die vorhandenen guten Sorten zu verbessern und die Sicherheit der mit ihnen erzielbaren großen Erträge zu erhöhen, wodurch dem „Abbau" gesteuert werden könnte.

Zum Schluß die allgemeine Ansicht eines Praktikers. Foitik[4]) hält nämlich auf Grund seiner Erfahrungen dafür, daß es mit den Kartoffelkrankheiten nicht so schlimm bestellt ist und es in der Hand des Landwirtes liegt, mit verhältnismäßig einfachen Mitteln Ordnung zu schaffen. Seiner Meinung nach ist die Verarmung des Bodens an Nährstoffen bezw. der Mangel an Mineralien die einzig veranlassende Ursache. Bakterien und Pilze sind nur eine sekundäre Erscheinung der Krankheit. Die Erkrankung der Kartoffeln in erheblichem Grade ist ein untrügliches Zeichen der Bodenverarmung. Nicht die Kartoffeln sind krank, sondern der Boden. Allerdings sind von solch krankem Boden stammende Kartoffeln imstande, die Krankheit auch auf gesunde Böden zu übertragen, aber nur vorübergehend, da binnen kurzem eine Selbstausheilung folgt. Durch besondere Beachtung der Mineraldüngung mit gehöriger Berücksichtigung der bereits eingebürgerten Kaliphosphatdüngung und Maßhalten mit dem Stickstoff kann man ganz gesunde Kartoffeln erziehen, wie es Foitik bei der Kräuselkrankheit, Schwarzbeinigkeit und dem Schorf ersehen hat.

---

[1]) Fühlings Landw. Ztg. Jg. 59. 1910. p. 537.

[2]) Wochenbl. d. Landw. Ver. in Bayern. Jg. 100. 1910. p. 1412 u. 1443.

[3]) Illustr. Landw. Ztg. Jg. 30. 1910. p. 167.

[4]) Centralbl. f. d. Landwirtsch. Jg. 90. 1910. p. 92 und Monatsh. f. Landwirtsch. Jg. 3. 1910. p. 277.

Originalreferate aus den Sitzungen gelehrter Gesellschaften.

Mikrobiologische Gesellschaft zu St. Petersburg.

Sitzung vom 10.—23. Dezember 1910.

Nadson, G. A. und **Batschinskaja, A. A.,** Leuconostoc (Streptococcus) Lagerheimii und der Schleimfluß der Eiche.

Der Schleimfluß der Eiche, der zuerst in Deutschland von Ludwig im Jahre 1884 beobachtet und 1886 beschrieben wurde, kommt auch in anderen Gegenden vor; u. a. haben Verf. dieselbe Erscheinung auch in Petersburg beobachtet.

Der Schleimfluß besteht bekanntlich darin, daß im Sommer aus den Rindenrissen oder aus den Wundstellen der Eiche der Schleim in recht beträchtlicher Menge als weiße schleimige Masse mit einem deutlich ausgesprochenen Alkohol-Geruch hervorquillt. Mit der Zeit nimmt der Schleim eine dichtere Konsistenz an und verwandelt sich in eine klumpig-schleimige Masse von gelblichem Farbenton.

In diesem Schleime hat Ludwig zwei mikroskopische Pilze nachgewiesen, den Endomyces Magnusii Ludw. und eine Hefeart, die von Hansen als Saccharomyces Ludwigii Hans. beschrieben worden ist.

Außerdem hat Lagerheim im gleichen Schleime ein Bacterium (Streptococcus) gefunden mit dicken, schleimigen Kapseln, das von ihm zur Gattung Leuconostoc zugezählt wurde.

Dieses Bacterium war von Ludwig als Leuconostoc Lagerheimii Ludw. bezeichnet worden.

Außer den eben genannten Bakterien kommen auch andere Mikroorganismen im Schleime vor,

Ungeachtet des häufigen Vorkommens der obengenannten Mikroorganismen im Schleimflusse der Eiche ist es keineswegs nachgewiesen, daß ihnen eine ätiologische Rolle bei dieser meistenteils chronischen Krankheit des Baumes zugeschrieben werden kann.

Was den alkoholischen Geruch des Schleimes anlangt, so ist er auf eine alkoholische Gärung zurückzuführen, die durch den Endomyces Magnusii und besonders durch die Saccharomyceten (S. Ludwigii und andere) bedingt ist.

Beide Pilzarten waren bereits seit langem in Reinkultur erhalten und ziemlich genau studiert worden. Im Gegensatz hierzu ist unser Wissen über den Leuconostoc Lagerheimii noch sehr mangelhaft. So schlägt Beijerinck z. B. vor, diesen Mikroben dem Bacterium (Aceto-Bacterium) xylinum zuzurechnen und ihn als eine Abart, also als Bacterium xylinum var. Lagerheimii anzusehen.

Einem anderen Forscher, Holtz, ist es nicht einmal gelungen, den Leuconostoc im Schleimflusse der Eiche festzustellen, weshalb er an der Existenz eines solchen Bacteriums überhaupt zweifelt.

Interessant ist es auch festzustellen, daß vor Ludwig und Lagerheim, im Jahre 1883 diese Bakterienart bereits in Rußland von Professor Jacoby beobachtet worden war, und zwar auch im Schleimflusse der Eiche im Charkowschen Gouvernement. Jacoby nannte damals das Bacterium Leuconostoc quercus, und hat es auch in einer kurzen Notiz im Handbuch von Prof. Sorokin („Über pflanzl. Parasiten des Menschen und der Tiere". Bd. 6. 1886) beschrieben. Jacobys Entdeckung blieb leider bis jetzt in der Literatur vollständig unbeachtet.

Die Verff. stellten sich zunächst als Aufgabe, den Leuconostoc in tadelloser Reinkultur zu erhalten. Des weiteren sollten die morphologischen und die biologischen Eigenschaften dieses Bacteriums studiert und mit denjenigen des Leuconostoc mesenterioides V. Tiegh („Froschlaichpilz" der Zuckerfabriken) verglichen werden. Die Reinkultivierung des Leuconostoc Lagerheimii bot keine besonderen Schwierigkeiten, und es gelang Verff., ihn auf 5 Proz. Glukose enthaltendem Agar neben den Kolonien von Endomyces und Saccharomyces als kleine, weiß-graue Pünktchen zu züchten. Auf Gelatine mit Rohrzucker-Zusatz wuchsen die Kolonien als zarte, durchsichtige, schleimige Tröpfchen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit Perlen aufwiesen. Auch auf Fleischpeptonagar, resp. Gelatine mit 6 Proz. Rohrzucker wächst Leuconostoc Lagerheimii ausgezeichnet. Auf letzterem Substrat haben bekanntlich Liesenberg und Zopf mit Erfolg den Leuconostoc mesenterioides gezüchtet.

Beim Vergleich der beiden Leuconostoc-Arten kamen Verff. zu dem Schlusse, daß sie in morphologischer, biologischer und kultureller Beziehung sehr ähnlich sind und beide sich scharf von dem Bacterium xylinum abgrenzen lassen.

Verff. nehmen an, daß es sich nicht um zwei besondere Arten, sondern nur um zwei Formen oder Rassen einer Leuconostoc-Art handelt.

O. Hartoch.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Institut für Gärungsgewerbe in Berlin.

Henneberg, W., Die „Schlagprobe" an abgepreßten Hefen. Ein Beitrag zur Erkennung des physiologischen Zustandes der Hefezellen. Mit einer Tafel. (Zeitschr. f. Spiritusindustr. 1911. No. 8—14.)

Viele Hefefabrikanten prüfen die geerntete abgepreßte Hefe mittels der Wurfprobe oder der Schlagprobe. Im ersteren Fall formt man vielfach eine etwa haselnußgroße Kugel aus der Hefe und beobachtet, ob diese beim Hinwerfen sogleich fest liegen bleibt oder elastisch wieder hochspringt. Bisweilen führt man diese Probe auch in der Weise aus, daß man eine Handvoll zusammengekneteter Hefe möglichst fest auf den Fußboden wirft und feststellt, ob sie trocken geblieben oder backig geworden ist. Bei der Schlagprobe,

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die genau dasselbe bezweckt, wird die Hefeprobe in ein Handtuch eingewickelt und nach einem 1—3-maligen möglichst festem Aufschlagen auf den Tisch auf den Grad ihrer Festigkeit untersucht. Diese Prüfung gilt, obwohl sie in der Praxis vielfach Anwendung findet, keineswegs als untrüglich, gute Hefe von schlechter zu unterscheiden. Bisher waren ihre Ergebnisse wissenschaftlich noch nicht genauer untersucht worden.

Die abgepreßten Hefen werden bei der Schlagprobe, die durch ein dreimaliges möglichst festes Aufschlagen bei den folgenden Untersuchungen ausgeführt wurde, entweder weich oder völlig naß, oder sie bleiben unverändert fest.

An den aus Hefefabriken eingesandten Hefen ließ sich zunächst folgendes beobachten. Die Hefen, welche nach dem Lüftungsverfahren hergestellt waren, blieben nach dem Schlagen in der Regel unverändert fest, wenn sie keine oder nur geringe Mengen von Kahmhefen enthielten. Kahmhefehaltige Preßhefen, die nach des Berichterstatters Beobachtungen zur Zeit sehr häufig anzutreffen sind und die übermäßig großen Hefenernten vielfach erklären, wurden unter diesen Bedingungen öfters weich bezw. naß. Dasselbe war jedoch auch der Fall bei Hefen des alten Verfahrens (Wiener Verfahren), welche ohne Lüftung gezüchtet und daher stets ohne Kahmhefen sind.

Diese Befunde ließen also keine bestimmten Gründe für die abweichenden Schlagprobenergebnisse erkennen. Die in Rede stehende Methode konnte infolge dessen nur an Hefen, deren Herzüchtungsweise und Alter genau bekannt waren, wissenschaftlich untersucht werden. Als Material dienten dazu die Hefen der Berliner Hefezuchtanstalt (im Institut für Gärungsgewerbe) und vor allem die im Laboratorium in besonderen Versuchen unter den verschiedensten Bedingungen hergezüchteten Hefen.

Bei der Schlagprobe blieben die normalen unter Lüftung hergestellten Hefen der Hefezuchtanstalt stets unverändert. Im Alter werden die Hefemassen durch das Absterben vieler Zellen und durch das dabei stattfindende Austreten des Vakuolsaftes allmählich weich bezw. naß (vgl. Hennebergs Gärungsbakteriologisches Praktikum p. 214 uf. bei Parey. Berlin 1909), Die Schlagprobe ändert jedoch auch unter diesen Bedingungen in den allermeisten Fällen die vorherrschende Beschaffenheit nicht.

Unverändert bei der Schlagprobe blieben ferner die in gewöhnlicher Weise gelüfteten Hefen, wenn sie durch Kahmhefen, durch Flockenmilchsäurebakterien oder andere „wilde“ Milchsäurebakterien absichtlich infiziert waren.

Unterernährung und ebenso Überernährung hatte ebenfalls auf den Schlagprobenausfall keinen Einfluß. Dasselbe war auch der Fall, wenn im Lüftungsverfahren verschiedene Mengen Anstellhefen, verschieden lange Lüftungszeit, verschiedene Ansäuerungsmengen und schließlich verschiedene Heferassen geprüft wurden.

Die geernteten Hefemengen wurden dagegen bei der Schlagprobe weich bezw. naß in den Fällen, in welchen die Ernte ungewöhnlich frühzeitig stattfand oder die Hefeeinsaatmenge sehr klein gewesen war oder eine Lüftung der Würze während der Herzucht fehlte. Einige Beispiele mögen hierfür angeführt sein.

Die nach einer Stunde (nach dem Anstellen) aus der Würze des Lüftungsbottichs der Hefefabrik abzentrifugierte Hefe wurde durch das Schlagen nicht verändert, dagegen erwies sich die nach 2—7 Stunden gewonnene Hefe als nicht schlagfest. Eine nach 8 Stunden geerntete Hefe wurde nur noch wenig weich, während eine nach 9 Stunden oder noch später abzentrifugierte Hefe beim Schlagen fest blieb. Die Zeit, während welcher die Hefe nicht schlagfest ist, richtet sich übrigens, wie aus vielen Laboratoriumsversuchen hervorging, nach der Einsaatmenge, der Temperatur, der Konzentration der Würze, dem Grade der Lüftung und nach der Menge sowie der Art von Salzzusätzen u. dgl.

Lüftet man eine etwas konzentriertere (12° Bllg) Würze nicht und wählt eine kleine Hefeneinsaat (weniger als 0,3 g Hefe auf 100 ccm Würze), so werden die Hefenernten niemals schlagfest. Bei großer Einsaat (1 Proz.) sind dagegen die Hefenernten unter diesen Bedingungen in den ersten Tagen mehr oder weniger schlagfest.

Es gelingt nicht, durch Behandlung der schlagfesten Hefen mit Zuckerwasser ohne oder mit Lüftung den Schlagprobenbefund zu ändern. Nicht schlagfeste Hefen werden dagegen durch Lüftung in Zuckerwasser bei 30° C sehr bald schlagfest.

Mit Hilfe des Mikroskops läßt sich nun feststellen, daß in den durch das Schlagen naßgewordenen Hefemassen die Häute der Zellen nicht verletzt sind. Bei etwa 10—40 Proz. Zellen ist jedoch die Vakuole verschwunden, das Eiweiß hat sich hier gleichmäßig innerhalb der Zellhaut verteilt, die Formen dieser Zellen sind etwas unregelmäßig und die Abmessungen besonders in der Breite sind kleiner geworden. Solche Zellen sind durch das Schlagen abgetötet. Außerdem hat eine mehr oder weniger große Anzahl (1—30 Proz.) Zellen auffallend stark lichtbrechendes Eiweiß erhalten. Diese Zellen, deren Eiweiß offenbar kontrahiert ist, besitzen entweder nur einen sehr schmalen Plasmaring, der sich scharf von einer großen runden Vakuole abhebt, oder sie enthalten eine von eckigen Linien umrandete, „winklige“ Vakuole oder schließlich mehrere kleinere runde Vakuolen. Farbstoffe nehmen die „Kontraktionszellen“ in der Regel nicht sogleich auf, in Würze gebracht sterben sie entweder bald ab oder sie werden nach etwa 25—45 Minuten wieder völlig normal. Die Zellen verlieren in letzterem Fall ihr starkes Lichtbrechungsvermögen und lassen in ihrem Zelleiweiß allmählich wieder Körnchen und Fetttröpfchen erkennen. Bisweilen wölbt sich dabei das Plasma anfangs an manchen Stellen in den Vakuolraum hinein, die winkligen Vakuolen werden nach und nach wieder rund. Auch solche Kontraktionszellen, die Farbstoffe annehmen, können sich teilweise erholen und normal aussprossen. Die übrigen Zellen haben durch das Schlagen nicht im geringsten gelitten, da sie ebenso schnell und ebenso oft wie die der Kontrollprobe auszusprossen vermögen.

Man kann dieselben Kontraktionszellen in den meisten Fällen auch dadurch erhalten, daß man das Deckglas mit irgendeinem spitzen Gegenstand (z. B. Bleistiftspitze) fest auf das Hefepräparat aufdrückt. Die Einwirkung ist aber hier viel stärker, da eine große Anzahl der Zellhäute zerplatzt, so daß der Zellinhalt herausfließt. Weniger stark gedrückte Zellen sind bei unversehrter Zellhaut entweder zu den eben beschriebenen Kontraktionszellen oder zu vakuollosen Zellen mit gleichmäßig verteiltem Inhalt geworden. Letztere sind abgestorben. Auch Hefen, die durch die Schlagprobe nicht verändert wurden, zeigen bei der Deckglasdruckprobe sehr häufig solche zerdrückten Zellen und Kontraktionszellen. Es handelt sich also bei der Schlagprobe um den Nachweis von Zellen, die schon bei verhältnismäßig geringer Einwirkung im Innern zerquetscht oder deren Eiweiß besonders leicht in Kontraktionszustand versetzt wurde. Erstere mögen als „Weichplasmazellen“, letztere als „Reizplasmazellen“ bezeichnet sein.

Wenn in den geschlagenen Hefemengen nur wenige Reizplasmazellen vorhanden sind, so ist kein Weich- bezw. Naßwerden zu bemerken. Bei Gegenwart vieler Kontraktionszellen kann die Hefemenge auch bei Abwesenheit von zahlreichen „erschlagenen“ Zellen (Weichplasmazellen) völlig naß geworden sein. Man muß daraus folgern, daß auch aus den lebenden Kontraktionszellen ein Teil des Vakuolsaftes ausgetreten ist.

Titriert man eine Hefeprobe vor dem Schlagen und eine andere nach dem Schlagen, so findet man bei einem positiven Befund („Naßwerden“) öfters sehr abweichende Zahlen. Der Vakuolsaft junger Zellen, d. h. frühzeitig geernteter Hefen ist neutral oder schwach alkalisch. Beim Lagern solcher Zellen wird derselbe sehr bald stärker alkalisch, während der Zellsaft alter, d. h. spät geernteter Zellen sauer ist und später noch an Säure zunimmt. Wir können also durch die Schlagprobe öfters einen Einblick in die Reaktionsverhältnisse des Vakuolsaftes erhalten. Es läßt sich auf diese Weise der Vakuolsaft abgetrennt von dem Zelleiweiß (im Gegensatz zu dem Hefepreßsaft) chemisch analysieren.

Weichplasmazellen und Reizplasmazellen finden sich oftmals zusammen vor. Unter bestimmten Bedingungen fehlen aber letztere, die durch das Schlagen getöteten Zellen sind in solchen Fällen meistens „Krankplasmazellen“. In Würzen von etwas stärkerer Konzentration (z. B. 12° Bllg.) entstehen bei kleiner Hefeneinsaat und bei Aufbewahrung bei 30° C ohne Lüftung nach 2—3 Tagen Zellen mit eigentümlichem „flockigen“ Eiweiß. Durch rechtzeitige Lüftung werden diese offenbar kranken Zellen teilweise wieder normal, im anderen Fall sterben sie am 4—5. Tag ab. Hefen mit einer größeren Anzahl solcher „Krankplasmazellen“ werden durch das Schlagen naß. Derartige Zellen können bei größerer Hefeneinsaat gleichzeitig mit Weich- und Reizplasmazellen zusammen vorkommen, da häufig nur ein Teil erst durch Luftmangel gelitten hat. Durch Krankplasma nicht schlagfeste Hefen könnten sich in der Praxis nur in Brauereien finden. Je nach der Hefenernte bleiben auch die Bierhefemengen bei dem Schlagen fest oder nicht. Auch hier ließen sich Weich- und Reizplasmazellen beobachten. In vielen Fällen besitzen schlagfeste Hefemassen reichlich Glykogen, während nichtschlagfeste glykogenarm oder glykogenfrei sind. Dies hängt damit zusammen, daß die nichtschlagfesten jungen Zellen meist sehr eiweißreich sind. Eiweißreichtum schließt aber nach den früheren Untersuchungen des Verf. Glykogenreichtum aus. Wenn sich Glykogen in nichtschlagfesten Hefemengen vorfindet, so sind sie in zuckerreicheren Würzen bezw. Maischen (z. B. im alten Verfahren) gezüchtet, oder es deutet dies, wie wir sogleich sehen werden, auf eine Mischung von glykogenhaltigen schlagfesten Kulturhefezellen mit glykogenfreien nichtschlagfesten Kahmhefen. Gewöhnlich tritt die Schlagfestigkeit in Lüftungs-Hefen ein, sobald die Glykogenaufspeicherung beginnt; es ist dies wohl ein Zeichen, daß die Vermehrung der Hefen beendigt ist.

Wie oben schon erwähnt wurde, werden häufig Hefemengen mit viel Kahmhefe durch das Schlagen naß. Eine Auszählung der toten Zellen vor und nach dem Schlagen ergibt, daß in solchen Fällen nur oder vor allem die Kahmhefezellen abgetötet wurden. Keineswegs werden aber sämtliche Hefen mit einem großen Kahmhefegehalt bei der Schlagprobe naß. Die Laboratoriumsversuche mit Mischungen von Reinkulturen von verschiedenen Kahmhefearten und Kulturhefen ergaben, daß genau entsprechend wie bei den Kulturhefen die Kahmhefezellen nur unter bestimmten Verhältnissen nicht schlagfest sind. Sie müssen schnell herangewachsen sein und frühzeitig

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

geerntet werden. In den Kahmhefeverbänden sind darum auch sehr oft nur die jüngsten Zellen durch das Schlagen abgetötet. Die Zeit und Stärke der Kahmhefeinfektion und ebenso die Temperatur- und Lüftungsverhältnisse sind von großem Einfluß, ob in den Hefeernten der Lüftungshefefabriken, die, wie oben gesagt, oftmals äußerst kahmhaltig sind, schlagfeste oder nicht schlagfeste Kahmhefezellen vorhanden sind. Auch unter den Kahmhefezellen ließen sich genau wie bei den Kulturhefen Zellen mit Weichplasma, Reizplasma und Krankplasma beobachten.

Es mag an dieser Stelle erwähnt sein, daß die Zellfäden von Oidium lactis durch das Schlagen abgetötet wurden, dagegen nicht die Sporen. Die Pilzmassen wurden dadurch naß und zäh wie Mehlteig.

Eingehend wurden Backfähigkeit und Haltbarkeit der schlagfesten und nichtschlagfesten Hefen geprüft, da diese beiden Eigenschaften den Wert der Hefe für die Praxis bestimmen. Was zunächst die Backfähigkeit nichtschlagfester Hefen betrifft, so ist dieselbe selbstverständlich sehr schlecht, wenn ein großer Kahmhefegehalt die Ursache des positiven Schlagprobenergebnisses („naß“) war. Die nichtschlagfesten Hefen des alten Verfahrens haben ebenfalls eine schlechte Triebkraft in einem Teig, dem nach den zur Zeit vereinbarten Backregeln 1,8 Proz. Kochsalz zugesetzt wurden. Sobald der Teig weniger Salz (z. B. 0,8 Proz., wie in der Bäckerei üblich ist) enthielt, bewährten sich diese Hefen in der Regel gut. Sehr frühzeitig geerntete nicht schlagfeste Hefen des Lüftungsverfahrens verhalten sich ähnlich. Schlagfeste Hefen sind dagegen vorzügliche Backhefen, wenn sie rechtzeitig geerntet wurden, dagegen nicht, sobald eine Überlüftung stattgefunden hatte. Schlagfestigkeit zeigt also durchaus nicht immer eine gute Backhefe an, während Nichtschlagfestigkeit Kahmreichtum, d. h. eine schlechte Backhefe erkennen läßt oder auf Salzempfindlichkeit deutet.

Eine schlechte Haltbarkeit geht Hand in Hand mit der Nichtschlagfestigkeit bei den frühzeitig geernteten Hefen und ebenso wenn auch in geringerem Grade bei den nichtgelüfteten Hefen des alten Verfahrens. Schlagfeste Hefen halten sich anderseits ebenfalls nicht immer gut, weil hierbei Infektionspilze eine wichtige Rolle spielen.

Der praktische Nutzen der Schlagprobe beruht nach dem Gesagten darauf, daß in Lufthefefabriken eine zu frühzeitige Hefenernte sich durch Nichtschlagfestigkeit sofort zu erkennen gibt und daß ebenso unter bestimmten Verhältnissen (spätes Wachstum der Kahmhefe) Kahmreichtum erkannt werden kann. Die Hefefabriken nach altem Verfahren dürfen aus Rücksicht auf bessere Haltbarkeit ebenfalls nur schlagfeste Hefen ernten, was durch größere Hefeneinsaat oder durch nachträgliche Lüftung zu erreichen ist.

Die Zellen mit Weichplasma und Reizplasma verursachen also unter gewöhnlichen Verhältnissen das Naßwerden bei der Schlagprobe. Diese Zellen finden sich nur vorübergehend im Gärbottich der Lufthefefabriken. Sie können, wie die Untersuchungen ergaben, aus den eingesäten Mutterzellen oder deren Töchterzellen entstehen, wenn die Einsaat höchstens 0,3 Proz. beträgt, d. h. wenn die Hefe sich schnell und stark vermehren kann. Der betreffende Zustand der Hefezellen dauert in dickeren Würzen ohne Lüftung am längsten an und läßt sich beispielsweise stets nachweisen, wenn man den Bodensatz einer bei 30° C aufbewahrten, mit 0,2 Proz. Hefeeinsaat angestellten 12° Bllg-Würze nach 24 Stunden mittels der Schlagprobe untersucht. Das Festplasma kann also unter bestimmten Bedingungen zuerst in Reiz-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

plasma, dann in Weichplasma und schließlich, wenn dauernd Luft fehlt, allmählich (2—3 Tage) in Krankplasma übergehen.

Daß es sich nur um einen eigentümlichen Zustand des Plasmas und nicht etwa um eine mehr oder weniger starke Ausbildung einer von einigen Forschern angenommenen „Vakuolenhaut" handelt, geht besonders aus den Beobachtungen an den sich erholenden und an den mit Chloroform behandelten Hefezellen hervor. Das Eiweiß der Kontraktionszellen wölbt sich bei den Zellen, die wieder in den normalen Zustand übergehen, oftmals durch amöbenähnliche oder zackige Vorstülpungen in den Vakuolenraum hinein. Bei der Chloroformbehandlung erschlafft das Zelleiweiß, so daß das Vakuolwasser durch das Eiweiß und die Zellhaut hindurch nach außen dringt. Gleichzeitig fließt das Plasma an die Stelle des Saftraumes. Dies geschieht bisweilen ganz gleichmäßig von allen Seiten und zwar äußerst schnell, bisweilen sehr träge und nur von einer oder einigen Stellen aus. Das Eiweiß ist nach diesen Beobachtungen dünn- oder dickflüssig und kann, wie sich genau mit dem Mikroskop verfolgen läßt, völlig ungehindert in den Vakuolraum fließen. Die Umrandung der ursprünglichen Vakuole bleibt sehr oft noch zu erkennen, doch kann es sich nach dem Gesagten keineswegs um eine eigentliche Vakuolenhaut, sondern nur um sehr kleine eng aneinanderliegende Körnchen und Fettröpfchen handeln, die an der Plasmagrenze zur Ablagerung kamen.

Es mag noch bemerkt sein, daß die verschiedenen Hefearten verschieden schnell auf Chloroform reagieren, indem in Mischungen zuerst die Bierhefen, dann die Kahmhefen und zuletzt die Preßhefen „narkotisiert" wurden. Auch in ein und derselben Hefeernte lassen einige Zellen unter diesen Bedingungen sehr bald, andere sehr spät den Vakuolsaft austreten. Zuerst vereinigen sich in den Zellen unter der Chloroformeinwirkung manche kleinen Fettröpfchen zu größeren, das Eiweiß wird darauf für Farbstoffe durchlässig und erst zuletzt verschwinden die Vakuolen. Die Zellen erholen sich soweit geprüft wurde nicht wieder, obwohl das Plasma in manchen Fällen noch nicht abgestorben erscheint.

Die Chloroformprobe ist vor allem wichtig, weil sie reaktionsfähiges, d. h. lebendes Eiweiß auf die genannte Weise anzeigt. Selbst solche Zellen, die sehr winklige Vakuolen, d. h. zerrissenes Plasma besitzen, sind noch lebend, weil bei der Chloroformbehandlung noch ein Erschlaffen desselben, d. h. ein Ausfließen des Vakuolsaftes beobachtet werden kann. Die Kontraktionszellen reagieren auf Chloroformeinwirkung zuerst, offenbar weil durch die Zusammenziehung des Eiweißes auf einen kleineren Raum eine größere Spannung vorhanden ist.

Die im vorstehenden genannten, an den Preß-, Bier- und Kahmhefezellen nach der Schlagprobe sowie nach der Deckglasdruck- und Chloroformprobe zu beobachtenden Erscheinungen sind auf der vom Verf. gezeichneten, der ausführlichen Abhandlung beigefügten Tafel zu ersehen.

Autoreferat.

Neue Literatur,

zusammengestellt von

Prof. Dr. Otto Hamann,

Oberbibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Fischer, Hugo, Negativfärbung von Bakterien. (Ztschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. 27. 1911. Heft 4. p. 475—476.)

Galvagno, O. e **Calderini, A.,** Una motificazione dell' apparecchio di Bordet per la colture degli anaerobi. (Riv. di igiene di sanità publ. Anno 22. 1911. No. 7. p. 201—204. 1 Fig.)

Hönings, J., Tierrückenspritzen im Obstbau. (Mit 2 Abbildungen.) (D. prakt. Ratg. im Obst- u. Gartenbau. Bd. 11. No. 17. p. 164—165.)

Poppe, Kurt, Über Glyzerolatnährböden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 58. 1911. Heft 5. p. 475—479.)

Simon, Joseph, H. Über die Herstellung der Azotogen-Impfstoffe für Hülsenfrüchte. (Dtsche. Landw. Presse. Jg. 1911. No. 22. Sonderabdruck. 7 p.)

Systematik, Morphologie.

Aphides, or plant lice. (Journ. of the board of agric. Vol. 17. 1911. No. 10. p. 823—827.)

Burtt-Davy, Joseph, Notes on Crotalaria Burkeana and other leguminose plants causing disease in stock. (Union of South Africa. Dep. of agric. Rep. Governm. veterin. Bacteriologist year 1909/10. Pretoria 1911. p. 95—103. 3 Taf.)

Dobell, C. Clifford, Contributions to the Cytology of the bacteria. (Quart. Journ. microsc. Sc. N. S. No. 223. [Vol. 56. P. 3.) 1911. p. 395—506.)

French, C. jun., Mediterranean flour moth (Ephestia kubniella Zeller). (Journ. of agric. Victoria. Vol. 9. 1911. No. 1. p. 49—51.) 4 Fig.

Györffy, Istvan, Bryologische Seltenheiten 3. (Hedwigia. Bd. 50. 1911. Heft 5/6. p. 287—293. 1 Taf.)

Hasebroek, K., Neue Beobachtungen über Nonagria geminipunctata Hatschett nebst Beschreibung des Eies. (Verb. d. Ver. f. naturw. Unterhaltg. Hamburg 1907—09. Bd. 14. ersch. 1910. p. 227—234. 6 Fig.)

Jaczewski, A. von, Bemerkungen zu der Mitteilung von P. Magnus über Bresadolia caucasica N. Schestunoff i. d. Hedwigia. Bd. 50. p. 100. (Hedwigia. Bd. 50. 1911. Heft 5/6. p. 253—254. 1 Fig.)

Janczewski, Ed. et **Namyslowski, B.,** Gloeosporium ribis var. parillae nob. (Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de Cracovie. Cl. des Sc. mat. et nat. Ser. B. Sc. nat. Dec. 1910.)

Keißler, Karl von, Zwei neue Flechtenparasiten aus Steiermark. (Hedwigia. Bd. 50. 1911. Heft 5/6. p. 294—298. 2 Fig.)

Kröber, O., Die Tabaniden des Niederelbgebietes. (Verh. d. Ver. f. naturw. Unterhaltg. Hamburg. Bd, 14. [1907—1909] ersch. 1910. p. 114—176. 44 Fg.)

Lind, J., Fungi [Micromycetes] collected in arctic North America [King William Land, King Point and Herschell Isl.]. By the Gjöa expedition under Cap.t Roald Amundsen 1904—1906. Determined by J. Lind. With 1 pl. (Dybwad in Komm. 1910. Christiania. 25 p. 4⁰ (8⁰).)

Magnus, P., Zwei neue Pilzarten aus Tirol. (Hedwigia. Bd. 50. 1911. Heft 5/6. p. 185—188. 1 Taf.)

Magnus, P., Bemerkung zu E. J. Schwartz: Parasitic root diseases of the Juncaceae. (Hedwigia. Bd. 50. 1911. Heft 5/6. p. 249—252.)

Mend, Em., Nachträge zu den Kernstrukturen und Kernäquivalenten bei Bakterien. (Arch. f. Protistenk. Bd. 21. 1911. Heft 3. p. 255—262. 1 Taf.)

Neger, F. W., Ambrosiapilze 4. Tropische Ambrosiapilze. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Jg. 29. 1911. Heft 2. p. 50—59.)

Němec, B., Über eine Chytridiazee der Zuckerrübe. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Jg. 29. 1911. Heft 2. p. 48—50.)

Quinn, Geo, Oidium, or powdery mildew, or grope vines. (Journ. of the Depart. of agric. of South Australia. Vol. 14. 1911. No. 7. p. 658—665. 5 Fig.)

Seitner, M., Bemerkungen zur Gattung Polygraphus und Aufstellung der Gattung Pseudopolygraphus n. g. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jg. 37. 1911. Heft 3. p. 99—109. 16 Fig.)

Wager, Harold, Über den Bau der Hefezelle. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 18. p. 207—208; No. 19. p. 217—220. 3 Fig.) (Journ. Inst. of brewing. 1911. p. 2.)

Wolff, Forstlich wichtige Schildläuse. Berlin, Parey. 1911. IV. 94 p. 8⁰. 1,60 ℳ. (Vortr. üb. Pflanzenschutz d. Abt. f. Pflanzenk. d. K. Wilhelm-Inst. f. Landw. Bromberg. 2. Heft.)

Biologie.

Alsberg, Carl L., Die Bildung von d-Gluconsäure durch Bacterium Savastanoi Smith. (Journ. of biol. chem. T. 9. 1911. p. 1—7.)

Brzezinski, J., Oidium Tuckeri et Uncinula americana en Pologne. (Bull. internat. de l'Acad. Sc. de Cracovie. Cl. des Sc. math. et nat. Ser. B. Sc. nat. Janv. 1911.)

Dietze, Karl, Biologie der Eupithecien. Erster Teil. Abbildungen. 82 Taf. in Farben-Lichtdruck. (Berlin. Friedländer u. Sohn. 1910. fol. 1910. 8955.)

Dobell, C., Clifford, Contributions to the Cytology of the Bacteria. (Quart. Journ. microsc. Sc. N. S. N. 223. [Vol. 56. p. 3.] 1911. p. 395—506. 4 Taf.)

Guilliermond, A., Sur un exemple de copulation héterogamique observé chez une levure. (Compt rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 11. p. 442—444. 23 Fig.)

Henneberg, W., Die „Schlagprobe an abgepreßten Hefen. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 19. p. 212—215. 1 Taf.)

Jackson, D. D. and **Muer, T. C.,** Liver broth: a medium for the determination of gas-forming bacteria in water. (Journ. of infect. dis. Vol. 8. 1911. No. 3. p. 289—294

Kayser, E., Recherches sur le suc de la levure de bière. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 14. p. 975—977.)

Kühl, Hugo, Die Fusarienfäule der Kartoffel. (Konserven-Ztg. Jg. 12. 1911. No. 14. p. 234—235.)

van Leeuwen-Reijnovaan, J. u. W. Docters, Kleinere cecidologische Mitteilungen. 3. Über die unter Einfluß eines Cocciden entstandene Umbildung der oberirdischen Triebe von Psilotum triquetrum Sw. in dem Rhizom ähnlich gebauten Wucherungen. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Jg. 29. 1911. Heft 3. p. 166—175.)

Lüstner und **Fischer,** Zur Verpuppung des Heu- und Sauerwurmes im Boden. (Mitt. üb. Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. 23. 1911. No. 3. p. 101—106.)

Marchal, Paul, Biologie de la Cochylis et de l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 903. p. 381—385.)

Marchal, Paul, Biologie de la Cochylis et de l'Eudémis. (Rev. de viticult. Année 8. 1911. No. 904. p. 419—423.)

Neuberg, C. und **Hildesheimer, A.,** Über zuckerfreie Hefegärungen. 1. (Biochem. Ztschr. Bd. 31. 1911. Heft 1/2. p. 170—176.)

Sartory, A. et **Bainier, G.,** Sur un pigment produit par deux Aspergillus. (Compt. rend. Soc. biol. T. 70. 1911. No. 15. p. 639—641.)

Schönfeld, F. und **Krampf, H.,** Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemische und physiologische Beschaffenheit der Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 14. p. 157—160.)

Schönfeld, F. und **Krampf, H.,** Die Heranzüchtung der Reinhefe und die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemische und physiologische Beschaffenheit der Hefe. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 15. p. 174—177.)

Sedlaczek, Walter, Studien über den Flug des Nonnenfalters. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jg. 37. 1911. Heft 2. p. 18—27; Heft 3. p. 63—78.)

Wolff, Max, Forstlich wichtige Schildläuse. (Mit 52 Abb. im Text.) (Vorträge üb. Pflanzensch. hrsg. v. Schander. Berlin, P. Parey. Bd. 11. 2. Heft. p. 49—94.)

Zamkow, L., Die alkoholische Gärung des Eiweißes bezw. der Aminosäuren. (Wchnschr. f. Brauerei. Jg. 28. 1911. No. 17. p. 194—198.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zur unbelebten Natur.

Luft, Wasser, Boden.

Bonnier, Gaston, Matruchot, Louis et **Combes, Raoul,** Recherches sur la dissémination des germes microscopiques dans l'atmosphère. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 11. p. 652—659. 1 Fig.)

McWeeney, E., Bacteriological standarts in water analysis. (Sanitary Record. Bd. 46. 1910. p. 16—17.)

Müntz, A. et **Lainé, E.,** Sur les pertes d'azote au cours de l'épuration de l'eau d'égout par les lits bacteriens. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 13. p. 822—826

Peters, Die Tätigkeit der im Boden enthaltenen Bakterien. (Der Landwirtschaftsbeamte. 1911. No. 4. p. 25—28.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Remlinger, P., Transport à grande distance des échantillons d'eau destinés à l'analyse bactériologique. (Compt. rend. soc. biol. T. 70. 1911. No. 12. p. 468—469.)

Milch, Molkerei.

Dietze, Über die Behandlung der Milch nach dem neuesten Stande der Chemie. (Milch-Ztg. Jg. 40. 1911. No. 17. p. 167—168.)

Erlbeck, Alfred R., Die Milchhygiene auf der Internat. Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911. (Milch-Ztg. Jg. 40. 1911. No. 18. p. 175—177.)

Gutzeit, Ernst, Über die angebliche Vermehrung der Bakterien in der Milch durch mechanische Einwirkung. (Milchwirtschaftl. Zentralbl. Jg. 7. 1911. Heft 5. p. 193—211.)

Koehler, Gottfried, and **Tonney, F. O.,** The Control of pasteurization. (Journ. American med. assoc. Vol. 56. 1911. No. 10. p. 713—718.)

Köhler, Der moderne Molkereibetrieb mit Rücksicht auf die hygienischen Anforderungen. (Berl. Tierärztl. Wochenschr. 1911. No. 14. p. 244—246.)

Maier, Adolf, Das Kurpfuschereigesetz und die Fleisch- und Milchhygiene. (Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene. Jg. 21. 1911. Heft 8. p. 253—255.)

Morres, W., Anleitung zur Yoghurtbereitung. (Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. 25. 1911. No. 26. p. 461—462.)

Schleimige Preßmolke in der Emmentalerkäserei. (Molkerei-Ztg. Hildesheim. Jg. 25. 1911. No. 35. p. 645.)

Bier, Bierbereitung.

Will, H., Betrachtungen zur biologischen Untersuchung von Brauwasser. (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen. N. F. Jg. 34. 1911. No. 12; No. 13. p. 149—152.)

Zikes, Heinrich, Zur Überprüfung der Filtrationsfähigkeit von Bierfilterstoffen. (Allg. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. Jg. 39. 1911. No. 19. p. 213—214. 1 Fig.)

Wein, Weinbereitung.

de Castella, F., Sulphiting. (Journ. of agric. Victoria. Vol. 9. 1911. No. 1. p. 22—30.)

Moreau, L. et **Vinet, E.,** La viticulture et la vinification à Jerez et à Malaga. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 909. p. 571—574. 3 Fig.)

Fleisch.

Maurel, E., De l'existence de certains micro-organismes dans l'interieur de cervelas et de la saucisse. (Compt. rend. Soc. biol. T. 70. 1911. No. 9. p. 306—309.)

Beziehungen der Bakterien und Parasiten zu Pflanzen.

Krankheitserregende Bakterien und Parasiten. Pflanzenschutz.

Bubák, Fr., Eine neue Krankheit der Maulbeerbäume. 2. Mitt. (Ber. d. Dtschn. bot. Ges. Jg. 29. 1911. Heft 2. p. 70—74. 1 Fig.)

Capus, J. et **Feytaud, J.,** Les invasions d'Eudémis et de Cochylis dans la Gironde en 1910. Recherches sur les traitements insecticides. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 905. p. 453—460. No. 906. p. 482—487.)

Froggatt, Walter W., The french bean fly, Agromyza phaseoli Coquillet. (Agric. Gaz. of New South Wales. Vol. 22. 1911. Part. 2. p. 151—154.)

Hedlund, T., Några iakttagelser öfver bladrullsjuka hos potatis. (Tidskr. f. Landtmän. Bd. 31. 1910. p. 512—541.)

Herrmann, Der forstliche Kulturbetrieb und seine nicht parasitären und durch pflanzliche Schädlinge erzeugten Krankheiten, mit besonderer Berücksichtigung der Kiefer. (Vorträge üb. Pflanzensch. hrsg. v. Schander. Berlin. Parey. 1911. 2. Heft. p. 23—48.)

Hollenbach, Die Wurzelkrankheiten der Kohlgewächse. (Illustr. landw. Ztg. 1911. No. 27. p. 273.

Manaresi, A., The peach leaf curl. (Coltivatore. Vol. 56. 1910. p. 208—211.)

Marre, E., A leaf disease of the cherry. (Progr. agr. et vit. ed. l'Est-Centre. T. 31. 1910. p. 121—123.)

Massée, George, Diseases of cultivated plants and trees. London 1910. 602 p. 8⁰. 7,50 ℳ

Matsumura, S., Beschreibungen von am Zuckerrohr Formosas schädlichen oder nützlichen Insekten. (Mém. de la Soc. entomol. de Belgique. T. 18. 1911. p. 129—150

Mer, E., Le Lophodermium macrosporum parasite des aiguilles d'Epicéa. (Rev. gen. Bot. T. 22. 1910. p. 297—336.)

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Newstead, R., Some insect pests affecting cultivated plants in the West Indies. (Journ. R. hortic. Soc. 36. 1910. p. 53—63. Mit Taf. u. Fig.)

O'Kane, W. C., The Ohio powdery mildews. (Ohio Nat. Vol. 10. 1910. p. 166—176. 2 Taf.)

Olive, E. W., Origin of heteroecism in the rusts. (Science. N. S. Vol. 31. 1910. p. 639—640.)

Osterpey, Ein Versuch über den Einfluß der Düngung auf die Blattrollkrankheit und den Ertrag der Kartoffeln. (Mitt. d. deutsch. Landw. Gesellsch. Bd. 11. No. 18. p. 222 bis 224.)

Passy, Pierre, Un ennemi du poirier (Agrilus sinuatus). (Rev. hortic. T. 82. 1910. p. 405 bis 407.)

Picard, F., Divers ennemis du peuplier. (Le progrès agric. et viticole. Montpellier 1910. No. 32.)

van Poeteren, N., The spread of the American gooseberry mildew by means of packing material. (Tijdschr. Plantenziekten Vol. 16. 1910. p. 46—58.)

Portele, K., Der Stand der Reblausverseuchung und Reblausbekämpfung in Italien im Jahre 1909. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 28. 1911. No. 14. p. 140.)

Ridley, H. N., Rubber Fungi. (Agric. Bull. Straits Federated Malay States 9. 1910. p. 380—384.)

Pritzema Bos, J., The bak scab of the potato. (Tijdschr. Plantenziekten Vol. 16. 1910. p. 59—64.)

Rorer, J. B., Pod rot, canker, and chupon-wit of Cacao. (Bull. Dep. Agric. Trinidad. Vol. 9. 1910. p. 1—42. 9 Taf.)

Schwartz, Martin, Pflanzenschädlinge im April und ihre Bekämpfung. (Gartenflora. Bd. 11. No. 8. p. 164—170.)

Sorauer, P., Schleimkrankheit bei Cyathea medullario. (Verh. d. Ges. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte. 82. Vers. Königsberg 1910. Teil 2. p. 136—137.)

Voglino, P., Ricerche intorno alla Sclerotinia Ocymi n. sp. parassita del „Basilico". (Atti R. Accad. d. Sc. di Torino. Vol. 45. 1910. 16 p. 5 Fig.)

Waite, M. B., Experiments on the apple with some new and little-known fungicides. (Washington Circ. Dep. Agr. 1910. 19 p. 8^0.)

Wohlbold, H., Wohlbold, H., Forstschädlinge. Leipzig, Hachmeister & Thal. 1911. 62 p. 33 Fig. 8^0; Lehrmeister-Bibliothek 126/127. —,40 ℳ

Entwicklungshemmung und Vernichtung der Bakterien und Parasiten.

Pflanzenschutz.

Appel, Otto und **E. Riehm**, Bekämpfung des Flugbrandes von Gerste und Weizen. (Flugblatt No. 48 d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch.)

Basting, Zur Puppen- und Mottenbekämpfung. (Weinbau u. Weinhandel. Jg. 29. 1911. No. 13. p. 154.)

Bernhard, Ad., Gefäßversuche zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes. (Deutsche landw. Presse. Bd. 11. No. 27. p. 320. Mit Abb.)

Bories, Destruction des insectes, cryptogames et autres végétaux nuisibles à l'agriculture. (Rev. de viticult. Année T. 18. 1911. No. 907. p. 517—523.)

Borione, Giovanni, Sul potere battericida del latte di calce. (Riv. d'igiene e sanita publ. Anno 22. 1911. No. 6. p. 168—180.)

Capus, J. et **Feytaud, J.**, Les invasions d'Eudémis et de Cochylis dans la Gironde en 1910. (Recherches sur les traitements insecticides. Rev. de viticult. Année 8. 1911. No. 904. p. 430—434.)

Chuard, E., Über eine neue Bekämpfungsart des falschen Meltaues mittels Kupferoxychlorid. (Compt. rend. 10. T. 150. p. 839; Ref. Biedermann, Centralbl. Bd. 11, Heft 4. p. 263.)

Dissoubray, J., Les traitements de la Pyrale, de l'Eudémis et de la Cochylis. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 909. p. 588—589.)

Dolénc, R., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 28. 1911. No. 14. p. 139—140.)

Fischer, F., Neues von der Bekämpfung der Peronospora und des Oidiums. (Mitt. über Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. 23. 1911. No. 5. p. 130—135.)

Fuhr und **Kissel**, Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms im Jahre 1910. (Arb. d. Landwirtschaftskamm. f. d. Großherzogtum Hessen. Bd. 11. Heft 7. Lex. 8^0. 30 p.)

Gastine, G., L'emploi des Saponines pour la préparation des émulsions insecticides et des liqueurs de traitements insecticides et anticryptogamiques. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 907. p. 525—527.)

Hirschburger, Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. (Der Weinbau. Jg. 10. 1911. No. 4. p. 60.)

Höltzermann, F., Über Formalinbeize zur Vernichtung der Flugbrandsporen am Saatkorn. (Deutsch. landw. Presse. 1911. No. 33. p. 392.)

Köck, Die Traubenwickler und ihre Bekämpfung. (Allg. Wein-Ztg. Jg. 28. 1911. No. 19. No. 19. p. 194—197. 2 Fig.)

Kulisch, Paul, Die Herstellung haltbarer Kupferbrühen zur Bekämpfung der Peronospora. (Weinbau. Jg. 10. 1911. No. 5. p. 67—68.)

Les orages et les tirs contre la grêle. (Rev. de viticult. Année 18. 1911. No. 907. p. 527 bis 529.)

Lüstner, G., Ein neuer Fänger für die Raupen des Heu- und Sauerwurmes. (Mitt. über Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. 23. 1911. No. 3. p. 110—111.)

—, Heu- und Sauerwurmbekämpfungs-Kalender. Mai. (Mitt. über Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. 23. 1911. No. 5. p. 129—130.)

—, Bericht über einige von der Praxis unter Leitung der K. Lehranstalt ausgeführte Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Mitt. über Weinbau u. Kellerwirtsch. Jg. 23. 1911. No. 5. p. 135—141.)

Marcille, Sur le mode d'action des soufres utilisés pour combattre l'oidium. (Compt. rend. Acad. Sc. T. 152. 1911. No. 12. p. 780—783.)

Merkblatt über die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms. Herausgeg. v. d. kgl. württ. Zentralstelle f. Landw. 1 Blatt (mit farb. Abb.). Stuttgart, E. Ulmer. 1911. —,30 ℳ

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Greig-Smith, The Slime or Gum of Rhizobium leguminosarum, p. 542.

Hutchinson, H. B. and **Miller, N. H. J.,** The direct Assimilation of inorganic and organic Forms of Nitrogen by higher Plants, p. 513.

Karny, H., Über Thrips-Gallen und Gallen-Thripse, p. 556.

Kühn, Alfred, Azotogen, Nitragin oder Naturimpferde? p. 548.

Voges, Ernst, Über Blattfleckenpilze der Johannisbeere, p. 573.

Zusammenfassende Übersichten.

Stift, A., Über im Jahre 1910 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten, p. 579.

Originalreferate aus den Sitzungen gelehrter Gesellschaften.

Mikrobiologische Gesellschaft zu St. Petersburg.

Nadson, G. A., und **Batschinskaja, A. A.,** Leuconostoc (Streptococcus) Lagerheimii und der Schleimfluß der Eiche, p. 613.

Originalreferate aus bakteriologischen und gärungsphysiologischen etc. Instituten, Laboratorien etc.

Institut für Gärungsgewerbe in Berlin.

Henneberg, W., Die „Schlagprobe“ an abgepreßten Hefen. Ein Beitrag zur Erkennung des physiologischen Zustandes der Hefezellen, p. 614.

Neue Literatur, p. 620.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 12. Juli 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 25.
Ausgegeben am 29. Juli 1911.

Nachdruck verboten.

Über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen.

[Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der K. K. Universität in Wien.]
Von Privatdozent Dr. **Heinrich Zikes.**

(Neue Folge No. 12.)

Mit 4 Textfiguren.

Im Jahre 1886 hat Georg Klebs[1] bei einigen Algen, speziell bei Zygnemaarten eine eigentümliche Struktur an der Gallerthülle nachgewiesen. Dieselbe stellt ein von der Zellhaut nach vielen Beziehungen scharf unterschiedenes, eigenartiges Organ vor und besteht aus einer gegenüber Farbstoffen, Reagenzien sich sehr indifferent verhaltenden, äußerst schwach lichtbrechenden Grundsubstanz und einem in Form von Stäbchen eingelagerten dichteren Bestandteil, welcher lebhaft gewisse Farbstoffe, wie Methylviolett, Methylenblau, Vesuvin anzieht und sich dabei stark kontrahiert. Die Stäbchensubstanz zeigt auch eine besondere Oberflächenanziehung zu Eisenoxyd-, Tonerde- und Chromoxydverbindungen und vermag in Glukose-Peptonlösungen stickstoffhaltige Stoffe einzulagern. Die Gallerthülle speziell der Zygnemen besitzt ferner die merkwürdige Eigenschaft, bei Einlagerung von Niederschlägen in Quellung überzugehen und dadurch von den Zellen sich zu trennen, gleichsam abgestoßen zu werden. Die Abstoßung geht im allgemeinen in der Weise vor sich, daß der anfangs meist gleichmäßig in der Gallerte verteilte Niederschlag, von Gallerte umhüllt, aus der Scheide herausgleitet, an der Peripherie sich ansammelt und dann durch Verquellung der Gallerte in mannigfach geformten Blasen und Häuten hervortritt. Bei dieser Verquellung ist aber nur der färbbare, in Form der Stäbchen auftretende Bestandteil der Gallerte beteiligt. Je nach der Menge des eingelagerten Niederschlages wird eine kleinere oder größere Menge dieses Gallertbestandteiles aus der Scheide entfernt; aber auch bei vollständigster Abstoßung bleibt die Grundsubstanz übrig, welche selbst dieses Vorganges nicht fähig ist.

Vor einiger Zeit fand ich nun auf bereits gebrauchter Lohe eine Schleimhefe in größerer Menge vor, die bei Färbungsversuchen eine ganz ähnliche Struktur in der äußeren gallertartigen Zellhülle erkennen ließ. Aber auch eine andere Hefe, eine Williaart, die ich im Jahre 1906 im Centralblatt für Bakteriologie beschrieben hatte und für die ich damals eine Kapselbildung nachweisen konnte, zeigte in ganz gleicher Weise stäbchenartige Einlagerungen leicht färbbarer Natur in ihrer Gallerte.

Über die Entwicklung der Zellhaut bei Sproßpilzen sind unsere Kenntnisse noch recht dürftige, so äußert sich Will[2] speziell über die Zellhaut der Schleimhefen folgendermaßen: „Jedenfalls müssen die interessanten dicken knorpelartigen, sowie die stark verschleimten Hautbildungen gewisser typischer Torulaarten, ebenso die Zellhäute der an der Oberfläche des Nährsubstrates schwimmenden und hier offenbar durch bestimmte chemische und physikalische Eigenschaften der Haut gehaltenen Zellen der Mykodermaarten noch gründlicher untersucht werden.“

Am genauesten ist bisher wohl die Zellhaut an Bierhefen studiert worden. Bei ganz jugendlichen Zellen ist sie außerordentlich dünn, elastisch und nur wenig von der Hautschichte des Cytoplasmas verschieden. Mit zunehmendem Alter der Zellen nimmt auch die Wandstärke der Zellhaut zu (bis zu 0,5 μ) und verliert an Elastizität. Während daher an ganz jugendlichen Zellen die Zellhaut bei der Plasmolyse dem Zusammenschrumpfen des Protoplasmas folgt und die Zellen sich ganz gleichmäßig zusammenziehen, ist dies bei älteren Zellen nicht mehr der Fall; hier ist ein Sichtbarmachen der Zellhäute möglich. Mit ganz besonders kräftigen Häuten sind die sogenannten Dauerzellen der Hefe, wie sie sich häufig in den Heferingen, in den zentralen Partien der Riesenkolonien bilden, versehen. Nach den Untersuchungen von Will erreichen sie eine Dicke von 0,7—0,9 μ, ja in manchen Fällen sogar von 1 μ. Auch die Zellwände gewisser in stark vergorenen Flüssigkeiten, wie Bockbier oder Salvatorbier gewachsenen Hefezellen haben eine beträchtliche Wandstärke. Hier wie überall dürfte die Verdickung der Zellhaut als eine Schutzeinrichtung gegen widrige äußere Einflüsse anzusehen sein.

Erscheint die Zellhaut stark verdickt, so läßt sich, wie zuerst Will[3] nachgewiesen hat, eine deutliche Schichtung erkennen, welche noch deutlicher wird, wenn eine Behandlung mit konzentrierter Salzsäure vorausgeht. Dann erscheint die Hefezellhaut aus zwei Schichten zu bestehen. Es sind aber auch hie und da mehr als zwei Schichten beobachtet worden. Casagrandi[4] konnte die Schichtung durch Osmiumsäure, 1 Proz. Chromsäure und Salzsäure selbst bei jüngeren Zellen sichtbar machen. C. Becker[5] hat dagegen selbst bei älteren ruhenden Zellen der Brauerhefe keine Schichtung nachweisen können, wohl aber bei den sog. Dauerzellen. Will hat weiter und zwar bei den verschiedensten Hefearten beobachtet, daß die äußere Schichte der Zellhaut sich bei zunehmendem Alter loslöst und allmählich abgestoßen wird. Die zur Abscheidung gebrachte äußere Hautschicht ist bei vielen Hefen zumeist durch größere Dicke ausgezeichnet, die innere wechselt sehr in ihren Dimensionen, erreicht aber gewöhnlich nicht die Stärke der äußeren.

Neben der Bierhefe weisen auch noch andere „Sproßpilze", wie z. B. Torula eine solche Gliederung der Zellhaut in einzelnen Schichten auf. Auch hier kommt es häufig zur Abtrennung der äußeren Lamelle. Manchmal findet auch eine Verquellung der äußeren Membranen zahlreicher Zellen statt; der Zusammenhang dieser mit den inneren Membranen ist oft ein ziemlich loser und es gelingt dann durch seitlichen Druck die Hefezellen aus ihrer Lage zu verschieben, ja durch Zufließenlassen von Wasser oder Zuckerwasser sie abzuschlemmen. Es bleibt dann nur die äußere Membran in Form eines Netzwerkes zurück, welches durch Behandlung mit Farbstoffen oder Jodlösung in allen seinen Details zur Ansicht gebracht werden kann. E. Chr. Hansen[6] hat diese Bildung mit gelatinösem Netzwerk bezeichnet und sie in den Heferingen älterer Kahmhautkulturen, bei den Kulturen verschiedener Hefen auf Gelatine, bei Sporenkulturen auf Gipsblöcken und unter natürlichen Verhältnissen in Brennereien, Preßhefefabriken und Brauereien gefunden.

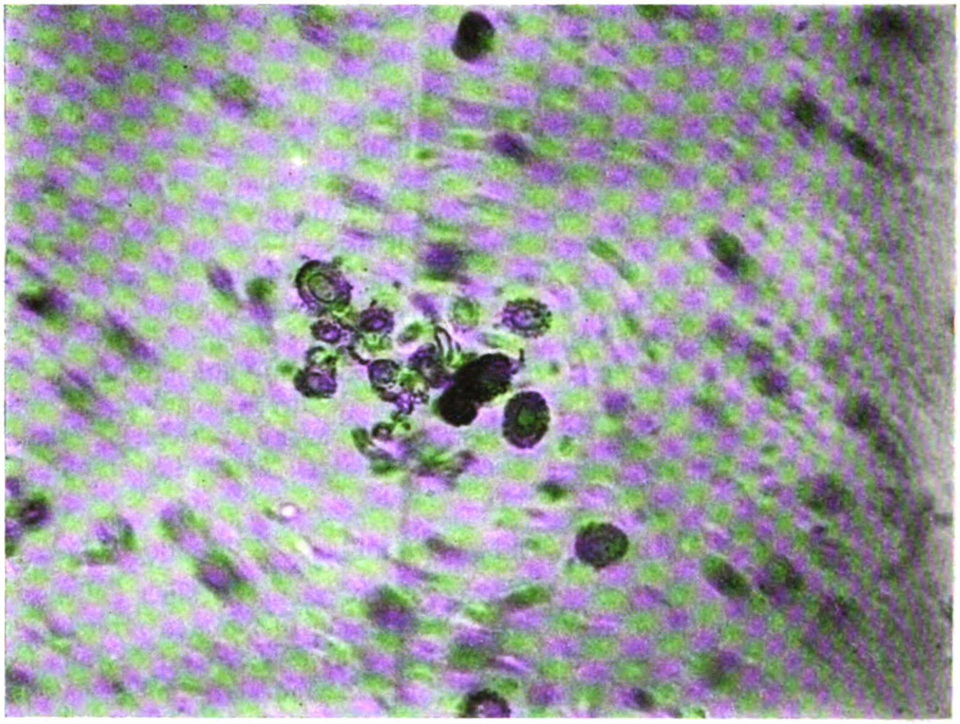
Das Gesagte enthält, kurz zusammengefaßt, so ziemlich alles, was wir über die Morphologie der Zellhaut der Sproßpilze wissen.

Wie ich eingangs bereits erwähnt habe, beschäftigte ich mich und zwar auf Anraten Professor Molischs mit der Auffindung von Schleimhefen in bereits benutzter Lohe, da er schon früher einmal Vertreter derselben auf diesem Substrate gefunden und durch Färbung eine Struktur in der Außenhülle derselben wahrgenommen hatte, jedoch nicht weiter auf diese Frage eingegangen war. Es gelang mir bereits bei dem ersten Versuche, nachdem ich die einzelnen Organismen in Würzegelatine voneinander isoliert hatte, solcher Schleimhefen habhaft zu werden. Außer verschiedenen anderen Sproßpilzen vom elliptischen und pastorianen Typus konnte ich zwei Arten von Schleimhefen isolieren und zwar eine Schleimmonilia, die in den ersten Stadien der Kolonienentwicklung eine außerordentliche Ähnlichkeit mit der zweiten Art bot, die, wie ich später genauer ausführen werde, als Torula bezeichnet werden mußte, da sie in keiner Weise zur Sporulation gebracht werden konnte. Bei beiden Arten konnte ich mittelst Perltusche (Günther-Wagner) sehr leicht eine Schleimhülle nachweisen. Dieser Nachweis ist außerordentlich einfach. Man braucht nur in die ziemlich dichte wässrige Aufschlemmung der Hefe einen Tropfen der genannten Tusche zuzusetzen und kann sofort, nach Verteilung derselben, unter dem Mikroskop einen deutlich sichtbaren Hof um jede Zelle erkennen, der von der Gallerthülle erfüllt wird. Die überaus feinen Tuscheteilchen vermögen nur die Zwischenräume zwischen den Zellen auszufüllen und lassen den Hof um jede Zelle frei. Die Tusche eignet sich ganz ausgezeichnet für den Kapselnachweis und ist es selbst bei Bakterien möglich, wie dies Molisch zuerst bei gewissen Purpurbakterien gezeigt hat, auf diese Weise die Kapselbildung zu studieren. Auch für andere Zwecke hat sich die Tusche sehr gut bewährt. Werden beispielsweise schleimhaltige Objekte im trockenen Zustand geschnitten und die Schnitte dann in eine Verreibung von chinesischer Tusche unter das Mikroskop gebracht, so quillt der Schleim auf und treibt die Kohlenflitterchen vor sich her. Es entstehen dadurch auch hier im sonst dunklen Gesichtsfeld wasserhelle Stellen, welche leicht als Schleim erkannt werden, da sie beim Verschieben des Deckglases an den Pflanzenschnitten hängen bleiben.

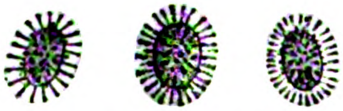
Die Schleimhülle.

Die Schleimhülle der gefundenen Torula ist nicht an allen Zellen von gleicher Stärke; an älteren Zellen ist sie bedeutend dicker und erreicht eine Breite von etwa 2—3 μ, an jüngeren Zellen sinkt dieser Wert bis auf 1 μ. Sind Mutter- und Tochterzelle noch verbunden und hat die Tochterzelle die halbe Größe der Mutterzelle erreicht, so sieht man die Schleimhülle der älteren Zelle dort, wo die Ausknospung erfolgt, plötzlich an Stärke abnehmen; sie geht an dieser Stelle in die schwächere Schleimhülle der jugendlichen Zelle über. Befindet sich aber die Ausknospung in den ersten Stadien der Entwicklung, ist also nur ein kleines Köpfchen von der Tochterzelle sichtbar, so ist die Gallerthülle an Mutter- und Tochterzelle gleich stark. Es macht also den Eindruck, als ob anfänglich die Gallerthülle durch die neuentstandene Zelle gedehnt würde und diese vorläufig, so lange sie mit der Mutterzelle verbunden ist, nicht an der Schleimbildung partizipiert. Die Trennung der Zellen geht trotz der gemeinsamen Schleimhülle sehr rasch vor sich und sieht man in den Präparaten kaum mehr als zwei Zellen verbunden, von welchen die eine stets kleiner als die andere ist. Es vollzieht sich also die Trennung sofort nach völligem Auswachsen der Tochterzelle. Von einer Struktur an der Gallerthülle konnte aber durch das Tuscheverfahren weder bei der besprochenen Schleimmonilia noch bei der Schleimtorula etwas sichtbar gemacht werden. Die Hülle umschließt scheinbar ganz homogen die Zellen. Die Schleimmonilia besitzt bedeutend schwächere Gallerthüllen; dieselben weisen Stärken von 1 bis höchstens $1\frac{1}{2}$ μ auf. Da an den Hüllen der Monilia bei den weiteren Untersuchungen nichts auffälliges zu beobachten war, habe ich mich mit diesem Pilze nicht weiter beschäftigt und erwähne ihn nur deswegen, um zu zeigen, daß auf Lohe mehrere solcher Schleimhefen anzutreffen sind.

Wenn man aber die fragliche Torula in eine verdünnte Bismarckbraunlösung suspendiert und das Präparat mikroskopiert, so sieht man an einem Teile der Zellen die Schleimhülle sehr deutlich hervortreten und durch Farbstoffeinlagerung an bestimmten Stellen gezeichnet. Es erscheinen kleine Stäbchen, welche die Kapsel, radial verlaufend, durchziehen (siehe Abbildungen). Die Bilder, welche hierdurch entstehen, sind auf die regelmäßigen Einlagerungen von Stoffen zurückzuführen, welche den Farbstoff in kräftigerer Weise aufnehmen und zurückhalten als die übrigen Teile der Kapsel. Die Form und Lage dieser gefärbten stäbchenartigen Gebilde sind in manchen Zellen so regelmäßig, daß man wohl auch hier nach Haeckel von Kunstformen in der Natur sprechen kann. Eine so gefärbte Torulazelle macht ganz den Eindruck eines zusammengerollten Igels, dessen Stacheln nach allen Seiten ausstrahlen. Die färbbaren Teile der äußeren Zellhaut sind in den meisten Fällen völlig stäbchenförmig, in manchen Zellen besitzen sie aber eine mehr keulenförmige Gestalt mit dem breiteren Ende nach außen.



Photographie: Die Zeichnung kommt nicht ganz klar zur Darstellung, da die Zellen während der notwendigen direkten Aufnahme in der Nährlösung durch Strömungserscheinungen eine kleine Verschiebung erlitten hatten.



Mittelst Abbeschen Zeichenapparat angefertigt.

Sie reichen zumeist bis zur inneren Membrane, jedoch kommt es auch vor, daß sie schon früher, also in der ~~äußeren~~ Membrane enden. Man sieht in diesem Falle an derselben außen die Struktur; der innere Teil ist aber frei von den Stäbchen und umschließt die innere Zellhaut als strukturloser Hof. In manchen Zellen stehen die stäbchenartigen Bildungen näher aneinander, sie sind dann in größerer Zahl vorhanden, in anderen kommen sie in geringeren Mengen vor. Oft finden sie sich auch nicht in völlig gleichen Abständen voneinander, manche erscheinen auch breiter als andere. Statt Bismarckbraun mit oder ohne Zusatz von 1—2 Proz. Essigsäure können mit gleichem Erfolge noch andere Farbstofflösungen benutzt werden, so Methylenblau, Methylviolett, Thionin, Neutralrot, Giemsalösung (Azur-Eosin) und Kernschwarz. Bei der Verwendung von Kernschwarz ist es aber nicht gleichgültig, ob man die konzentrierte Lösung oder Verdünnungen mit Wasser benutzt. Am geeignetsten fand ich eine Mischung des Farbstoffes und Wasser im Verhältnis 3 : 1. Bismarckbraun liefert auch mit Rhodanammonium ganz gute Bilder. Man kann aber auch selbst Doppelfärbungen bei Verwendung gewisser Farbstoffkombinationen ausführen. So gelingt es, wenn man die Zellen zuerst in Bismarckbraunlösung einträgt und einige Zeit darinnen beläßt, bei Zusatz von 1 Proz. Eosinlösung die Stäbchen in der Kapsel rot, die Zelle selbst gelb zu färben. Am schönsten fällt aber die Doppelfärbung bei Verwendung von Methylenblau (Normallösung) und bei Nachbehandlung mit 1 Proz. Eosinlösung aus. In diesem Farbengemisch erscheinen die Stäbchen außerordentlich deutlich, scharf und rötlich gefärbt, während die Zellen selbst einen lichtblauen Farbenton annehmen.

Es wurden auch Vitalfärbungen mit Auramin, Saffranin, Eosin, Fuchsin, Methylviolett, Brillantgrün und Bismarckbraun versucht, d. h. es wurden die Farbstofflösungen in solchen Mengen der Bierwürze zugesetzt, daß eine deutliche Färbung des Nährsubstrates hervorgerufen wurde und hierauf die Hefe eingeimpft. Nach 8tägiger Kultur zeigten einzelne Zellen in der Saffranin- und Bismarckbraunlösung sehr schön die Struktur; in der Methylviolett-, Fuchsin- und Brillantgrünlösung waren aber nur einzelne Granula sehr hübsch gefärbt, jedoch gelang es nicht, in der Gallerte Stäbchenbildungen sichtbar zu machen.

Außer durch Farbstoffe wurde weiter durch Einlagerung verschiedener anderer Stoffe versucht, die Struktur der Membrane zur Anschauung zu bringen. Sehr viele Versuche fielen hierbei negativ aus und ergaben nicht das gewünschte Resultat, doch gelang speziell bei folgenden Versuchen die Darstellung der Struktur ganz gut.

1. Versuch. Vorbehandlung der Hefe mit 0,5-proz. Tanninlösung, Nachbehandlung mit 1-proz. Ferrocyankalium- oder Ferricyankalium- oder Eisenchloridlösung. Die Hefe wurde durch 24 Stunden in der Tanninlösung belassen, dann kurz unter vorhergehendem Ausschleudern mit Wasser gewaschen und durch weitere 24 Stunden in die Eisenlösung gebracht. Es hatten sich Eisentannate in der Schleimhülle gebildet, welche zur Sichtbarmachung der Struktur Veranlassung gaben. Statt 0,5-proz. Tanninlösung konnte auch die van Ermengemsche Lösung mit gleich gutem Erfolge benutzt werden. Dieselbe stellt bekanntlich eine Lösung von 5 g Acidum gallicum, 3 g Tannin, 10 g Kal. aceticum in 350 ccm Wasser vor.

2. Versuch. Vorbehandlung der Hefe mit 0,5-proz. Tanninlösung oder van Ermengemscher Lösung, Nachbehandlung mit 0,3-proz. Silbernitratlösung. Die Durchführung erfolgte in der gleichen Weise, wie

bei Versuch 1. Auch hier kam die Stäbchenbildung sehr schön zur Ansicht. Es gelingt aber auch durch Tannin allein, wohl weniger scharf als nach diesen Versuchsanordnungen, die Strukturbildung zur Ansicht zu bringen, und erblicke ich speziell hierin den Beweis, daß in der Gallerthülle dieser Hefe vielleicht Eiweißkörper in sehr regelmäßiger stäbchenartiger Anordnung eingelagert sind. Es entstehen wahrscheinlich Eiweißtannate, welche sich durch ihre Farbe und ihr differentes Lichtbrechungsvermögen von den übrigen Teilen der Hülle abheben. Auch bei vielen Zellen, die auf Lohe selbst gezüchtet wurden, sieht man die Kapsel und Struktur ganz deutlich und dürfte auch hier die Sichtbarmachung letzterer auf die Einlagerung von Tannin aus der Lohe zurückzuführen sein.

3. Versuch. Vorbehandlung mit 1-proz. Alaunlösung, Nachbehandlung mit 1-proz. Hämatoxylinlösung. Der Versuch wurde genau in gleicher Weise ausgeführt wie 1. Die Gallerte vermag auch Alaun zu fixieren, denn bei Nachbehandlung mit Hämatoxylin färbten sich die Stäbchen tief blau und traten auch hier die Strukturverhältnisse sehr schön zutage.

Aber nicht allein durch Einlagerung von Farbstoffen und anderen Substanzen läßt sich die Stäbchenbildung nachweisen, es ist auch möglich, die Struktur der Gallerte durch eine ganz bestimmte Ernährungsweise der Hefe vor Augen zu führen. Wird die Hefe nämlich in einer 0,5-proz. Peptonlösung gezüchtet, der 1 Proz. Glukose zugesetzt wurde, so erscheint in der Gallerte vieler Zellen gleichfalls die Struktur. Die Scheide ist auch hier von zahlreichen deutlich sichtbaren Stäbchen durchsetzt.

Über die chemische Beschaffenheit der Stoffe, aus welchen sich die Zellmembrane der Hefen aufbauen, läßt sich bis heute noch nichts zuverlässiges mitteilen. Das Eine ist jedenfalls sicher, daß unter den Inhaltsstoffen die echte Zellulose (Dextrosezellulose) fehlt. Dafür sprechen die Arbeiten Mulders[7], sowie die van Wisselinghs[8]. Casagrandi[9] neigt auf Grund eigener Versuche der Meinung zu, daß in der Zellhaut der Hefe Pektinsubstanzen, also Polymere der Glukonsäure vorhanden sind. Dagegen konnte Chitin, welches in den Membranen anderer Eumyceten gefunden wurde, nach den übereinstimmenden Arbeiten van Wisselinghs und Tanrets[10] in der Zellhaut der Hefen nicht entdeckt werden. Will und Casagrandi haben die Beobachtung gemacht, daß die einzelnen Zellhautschichten der sogenannten Dauerzellen nicht aus den gleichen Substanzen bestehen dürften, da die innere Hautschichte derselben in einer wenig verdünnten Chromsäurelösung rascher gelöst wird als die äußere. Salkowski[11] hat die Hefezellhaut einer makrochemischen Untersuchung unterzogen und unterscheidet zwei Körper in derselben, von welchen er den einen „Erythrozellulose“ (mit Jod ähnlich wie Glykogen färbbar), den anderen Achroozellulose (nicht färbbar) nannte. Schon Laurent[12] hatte angegeben, daß in der Zellhaut der Hefe zuweilen ein Körper vorhanden ist, der sich gegenüber Jod ähnlich wie Glykogen verhält. Auch über die Zusammensetzung des Hefegummis, eine schleimige gummiartige Substanz, welche aus Hefe gewonnen wird, sind die Ansichten geteilt, ob dasselbe als dextranartiger Körper oder als Hemizellulose, welche bei der Hydrolysierung Mannose ergibt, anzusprechen ist, oder vielleicht aus einem Gemenge verschiedener Kohlehydrate besteht. Will[13] faßt daher die Zellhaut der Hefe als zusammengesetztes aus verschiedenen Stoffen bestehendes Gebilde auf und äußert sich speziell über den Stickstoffgehalt der Hefe-

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

zelle dahin, daß man auch in dieser Frage eine Einhelligkeit in den Befunden der einzelnen Forscher bisher noch nicht feststellen kann.

Nach der Ansicht von Schloßberger[14], Mulder, Naegeli und Löw[15] sind in der Hefezellhaut Stickstoffsubstanzen vorhanden. Ich glaube daher, gestützt auf die Untersuchungsergebnisse dieser Forscher und durch meine eigenen Beobachtungen veranlaßt, sagen zu können, daß in der Kapsel der untersuchten Torula möglicherweise stickstoffhaltige Substanzen in einer aus Kohlehydraten bestehenden Grundmasse sehr regelmäßig eingelagert sind. Dafür spricht vielleicht das gleiche Verhalten des Zellprotoplasmas und der stäbchenartigen Gebilde in der Zellhaut gegenüber verschiedenen einfachen Farbstoffen — beide färben sich gleich rasch und gleich intensiv — ferner die Reaktion der stäbchenartigen Gebilde mit Tannin. Daß die Einlagerung nicht aus Glykogen besteht, welche Beobachtung die Ansicht Laurents gestützt hätte, konnte aus dem völligen Fehlen einer Jodreaktion in der Gallerte ersehen werden. Als ich diese Gebilde das erste Mal sah, konnte ich mich nicht dem Gedanken verschließen, daß dieselben vielleicht Zuführungsgänge für Nährstoffe seien, um der Zelle die Ernährung durch die dicke Hülle zu erleichtern; bald ließen mich aber Kalkulationen verschiedener Art von diesem Gedanken wieder abkommen. Beständen diese stäbchenartigen Gebilde nur aus einfachen Röhrchen, so wären sie bei der Behandlung mit Farbstoffen nicht so rasch und deutlich hervorgetreten. Der Farbstoff hätte sich zwar vielleicht in dieselben hineingezogen, wäre aber geradeso wenig intensiv sichtbar geworden, als in den Zwischenräumen der einzelnen Zellen. Aus gleichem Grunde hätten auch Untersuchungen von Hefe in kolloidaler Goldlösung mittelst Ultramikroskopes ergeben, daß die äußerst feinen Goldteilchen solcher Lösungen, die ja bis auf einen Wert von 0,000004 μ herabsinken, in den Röhrchen unter bestimmten Verhältnissen hätten gesehen werden müssen. Auch hätte man bei der Behandlung der Hefe mit Tusche wenigstens die kleinsten Tuscheteilchen in eventuell vorhandenen Röhrchen entdecken müssen.

Die Ursache des Entstehens der Schleimhülle.

Es war die Frage zu beantworten, ob die kräftige Gallerthülle der Hefe unter allen Bedingungen der Ernährung in gleicher Stärke entsteht oder ob nicht die Art der Ernährung eine wichtige Rolle bei der Bildung der Kapsel spielt? Zu diesem Nachweis wurde die Hefe in verschiedenen Lösungen gezüchtet, in welchen einerseits die Kohlenstoffquelle, in Monosacchariden bestehend, andererseits die Stickstoffquelle variiert wurde.

Es kamen folgende Lösungen zur Verwendung:

5 Proz. Glukose, 1 Proz. Pepton in Leitungswasser; starke Vermehrung der Hefe, mittels Tuschemethode erwies sich die Kapsel sehr schön ausgebildet.

5 Proz. Fruktose, 1 Proz. Pepton in Leitungswasser; starke Vermehrung der Hefe, Kapsel fast von der gleichen Dimension wie bei Glukose.

5 Proz. Mannose, 1 Proz. Pepton in Leitungswasser; ziemlich starke Vermehrung der Hefe, schwächere Kapselbildung.

5 Proz. Glukose, 1 Proz. Asparagin in Leitungswasser; schwache Vermehrung der Hefe, sehr schwache Kapselbildung.

5 Proz. Fruktose, 1 Proz. Asparagin in Leitungswasser; schwache Vermehrung der Hefe, sehr schwache Kapselbildung.

5 Proz. Mannose, 1 Proz. Asparagin in Leitungswasser; sehr schwache Vermehrung der Hefe, sehr schwache Kapselbildung.

5 Proz. Glukose oder Fruktose oder Mannose. 1 Proz. Ammonsulfat in Leitungswasser; überaus schwache Vermehrung der Hefe, äußerst schwache Kapselbildung, überhaupt nur bei älteren Zellen sichtbar.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde als Kohlenstoffquelle arabischer Gummi und Dextrin geboten.

3 Proz. Dextrin, 1 Proz. Pepton in Leitungswasser; sehr starkes Wachstum, sehr starke kräftige Gallerthülle.

3 Proz. Dextrin, 1 Proz. Asparagin in Leitungswasser; Wachstum und Kapsel schwächer als bei Peptonzusatz.

3 Proz. Gummi arabicum, 1 Proz. Pepton; Wachstum und Kapsel schwächer als bei Dextrinzusatz.

3 Proz. Gummi arabicum, 1 Proz. Asparagin; Wachstum und Hülle noch schwächer als bei Peptonzusatz.

Resumiert man diese Versuchsergebnisse, so kann man sagen, daß die Stärke der Gallerthülle sehr von der Ernährung abhängig ist. Am besten gedeiht die Hefe in Peptonlösungen; in diesen ist die Kapsel stets am kräftigsten ausgebildet, dann folgt Asparagin, hier ist die Gallerthülle schon schwächer, um endlich bei Darreichung von Ammonsulfat auf ein Minimum herabzusinken. Die Kohlenstoffquelle ist auch von Wichtigkeit, steht aber erst an zweiter Stelle. Glukose scheint am besten geeignet, dann folgt Fruktose, endlich Mannose. Dextrin erzeugt kräftige Kapseln, die sich aber nicht wesentlich von den in Glukoselösung entstandenen bei Darbietung derselben Stickstoffquelle unterscheiden. Gummi arabicum erwies sich als eine nicht sehr entsprechende Kohlenstoffquelle und wurden hier Kapseln von geringerer Stärke ausgebildet. Auch die Temperatur, bei welcher die Kultivierung der Hefe stattfindet, ist für diesen Prozeß nicht gleichgültig. So zeigten die Zellen, welche auf Würzeagar bei 10° gezüchtet wurden, keine oder nur eine sehr schwache Kapselbildung. Das Wachstum der Hefe war bei dieser Temperatur ein noch sehr langsames. Bei 15°, wo das Wachstum schon etwas kräftiger wurde, war auch die Kapselbildung eine stärkere und so nahmen Wachstum der Hefe und Stärke der gallertigen Außenmembrane immer mehr zu bis 25°, welche Temperatur das Optimum für beide Lebensäußerungen darstellt. Von diesem Grade an nahmen beide wieder ab, doch erwies sich diese Hefe termotolerant, indem sie noch bei Temperaturen wachstumskräftig blieb, bei welchen andere Sproßpilze, wie die in dieser Arbeit erwähnte Schleimmonilia, besonders aber Bierhefe und Preßhefe schon längst ihre Vermehrung eingestellt hatten. Auf Würzeagar wuchsen bei 37° noch alle untersuchten Arten gut; bei 38° erwies sich das Wachstum der Schleimmonilia und der Schleimtorula als ein noch sehr gutes, während das der Bier- und Preßhefe schon weniger entsprechend war. Bei 40° wuchs die Torula noch sehr gut, die Bier- und Preßhefe aber schon äußerst schwach. Bei 42° blieb das Wachstum der Bier- und Preßhefe ganz aus, während die Torula noch sehr gut wuchs. Erst bei 44° trat auch bei diesem Pilze ein schwächeres Wachstum auf, um schließlich bei 47° ganz aufzuhören. Bei diesen hohen Temperaturen wird die Konsistenz seiner Kulturen wesentlich geändert. Die Beläge sind nicht mehr schleimig, sondern fest und trocken, jedoch war es noch immer möglich, mittels Tusche eine Kapselbildung nachzuweisen, dagegen ließ sich mittels der genannten Farbstofflösungen kaum mehr eine Struktur an derselben erkennen.

Der Zusammenhang zwischen der Gallerthülle und der Innenhaut scheint bei dieser Hefe weniger lose zu sein, als bei anderen Hefen, wenigstens gelang es nach folgender Methode nicht, die Schleimkapsel von der Hefe auf künstlichem Wege abzutrennen, welche Methode häufig zur Entfernung der Schleimgallerte bei gewöhnlichen Bierhefen benutzt wird. Die Hefe wird in sehr dünner Schichte auf einem Objektträger ausgebreitet und daselbst so weit zum Eintrocknen gebracht, daß beim Auflegen und schwachem Andrücken eines Deckglases eine dünne Hefeschichte an diesem hängen bleibt. Man läßt das auf diese Weise hergestellte Präparat scharf an der Luft trocknen und legt es auf einen Objektträger. Hierauf werden ein paar Tropfen konzentrierter Zuckerlösung zwischen dem Deckglas und dem Objektträger durchgesaugt und nach einiger Zeit das Deckglas aufgehoben. Dadurch wird eine Trennung der Zellen von der Schleimhülle herbeigeführt. Sie können auch durch seitlichen Druck aus ihrem Verbande gelöst und mittelst Wasser abgeschlemmt werden. Man sieht dann die Hüllen, namentlich nach Hinzufügen einer wässrigen Methylviolettlösung in Form eines Netzwerkes vor sich. Bei der untersuchten Hefe gelang dies aber nicht, die Gallerte war nach dieser von Will empfohlenen Methode nicht von den Zellen zu trennen. Auch alle Versuche, die darauf hinzielten, die Hefe durch Einlagerung verschiedener Metallverbindungen zur Abstoßung der Gallerthülle zu bringen, verliefen resultatlos.

Da dieser Pilz höhere Temperaturen zu ertragen vermag, was eigentlich nicht besonders auffallend ist, indem er auf gebrauchter Lohe wächst, welche bekanntlich infolge zahlloser auf ihr lebender stark atmender Organismen oft hohe Temperaturen annimmt, so wurde er auch auf Thermogenität geprüft. Zu diesem Zwecke wurden Nährmedien gewählt, welche als die günstigsten für seine rasche Vermehrung erkannt worden waren. Die Nährflüssigkeit (½ Liter) befand sich in einer Literflasche, die durch Korkpulver und Watte gut isoliert, in einer entsprechend großen Holzkiste untergebracht wurde. Diese wurde weiter in eine noch größere Kiste gestellt und mit Kork und Watte gut umgeben, so daß eine möglichst entsprechende weitere Isolierung, nach außen zu, erzielt wurde. Der ganze Apparat kam dann in einen Thermostaten, dessen Temperatur während des ganzen Versuches durchschnittlich auf 23—24° gehalten werden konnte. Nachdem der Inhalt der Flasche diese Temperatur angenommen hatte, was ich durch ein sehr genaues, in $^1/_{10}$ Grade geteiltes Thermometer kontrollierte, wurde die Hefe eingeimpft und die Beobachtung im Thermostaten begonnen. Ein sehr genaues, in $^1/_{10}$ Grade geteiltes zweites Thermometer gab die Temperatur daselbst an. Es wurde einerseits eine Lösung von 5 Proz. Glukose, 1 Proz. Pepton, 0,2 Proz. KH_2PO_4 und 0,1 Proz. $MgSO_4$ in destilliertem Wasser, andererseits eine 12-proz. Bierwürze mit 5 Proz. Glukosezusatz verwendet. Als Vergleichsobjekt wurde eine Bierhefe vom Typus „Frohberg“ gewählt.

Die Temperaturmessungen erfolgten 1—2mal täglich, der Versuch wurde jedesmal nach 8 Tagen abgeschlossen.

Versuchsresultat: In der ersten Lösung erreichte die Temperatur des Nährmediums durch die Torula eine Erhöhung im Maximum von 0,5°, durch die Bierhefe im Maximum von 1,2°; in Glukosewürze stieg die Temperatur durch die Torula im Maximum um 0,7°, durch die Bierhefe aber im Maximum um 2,1°, woraus hervorgeht, daß die thermogenen Qualitäten der Torula in diesen Nährmedien äußerst geringe sind. Die gleichen Versuche, welche mit angefeuchteter und mit dem Pilze in Reinkultur beimpfter, steriler Lohe ausgeführt wurden, erwiesen, daß dieser Organismus auch in und auf Lohe keine nur halbwegs nennenswerten Temperaturerhöhungen hervorzubringen vermag.

Die neue Torula, welche ich Herrn Professor Molisch zu Ehren **Torula Molischiana** nenne, wurde noch weiter charakterisiert, indem ihre Morphologie, ihr Wachstum auf verschiedenen Nährböden, ihre Sporulationsfähigkeit und ihre physiologischen Eigentümlichkeiten studiert wurden.

1. Morphologische Eigentümlichkeiten.

Die direkte mikroskopische Untersuchung ergibt, daß die Zellen von jugendlichen Würzegelatinekulturen eine länglich ovale, häufig eine elliptische, sehr selten eine kugelige Form besitzen. Ihre Länge beträgt 2—3½ μ, ihre Breite durchschnittlich 2 μ. Die Gallerthülle ist in keinem Falle direkt zu beobachten, das Lichtbrechungsvermögen derselben unterscheidet sich in keiner Weise von dem des umgebenden Wassers. Mit der Gallerthülle im Tuschepräparat gemessen, sind die Zellen 4—6 μ lang, 3—4 μ breit. In ganz jugendlichen Zellen ist das Protoplasma völlig homogen und von einem Granulum fettartiger Natur durchsetzt; sehr bald beginnt die Vakuolenbildung. Die Auskeimung findet stets an einem Pole statt. Zellen, welche aus der Mitte einer 2½ Monate alten Riesenkolonie entnommen wurden, wiesen eine typisch rundliche Form auf. Ihr Protoplasma ist durch ein großes Granulum charakterisiert. Die Länge bez. Breite dieser Zellen beträgt 2—2½ μ, jedoch finden sich auch viele weitaus kleiner dimensionierte Zellen vor. Die Randzellen der Riesenkolonie sind mehr länglich oval oder elliptisch, seltener rund. Das Granulum ist kleiner, die Zellen sind 2—3 μ lang, 2 μ breit.

2. Wachstum auf verschiedenen Nährsubstraten.

Kolonienbildung auf Würzegelatine.

Die Kolonien sind rund, feuchtglänzend, schleimig; bei 60facher Vergrößerung erscheint der Rand bedeutend heller als die Mitte. Die Riesenkolonie ist selbst nach 2½monatlichem Wachstum ganz glatt, am Rande schwach gebuchtet; bei einzelnen Riesenkolonien zeigt sich aber im Innern und zwar im durchfallenden Lichte eine Differenzierung. Die Mitte der Kolonie ist in diesem Falle wohl ganz homogen, weiter nach außen ist aber eine Art sternförmige Zeichnung auffallend, ihr Rand ist wieder hyalin und homogen; außerdem sind häufig konzentrisch aneinandergereihte Linien bemerkbar.

Würzegelatine-Strichkultur.

Sehr schleimiger fadenziehender Belag, welcher bei senkrechter Stellung der Eprouvetten abfließt. Der Rand der Kultur ist schwach gebuchtet.

Würzegelatine-Stichkultur.

Schleimige kreisrunde Auflage; die Hefe entwickelt sich kräftig bis zum Ende des Stiches in Form kugeliger Ansätze.

Würzeagar-Strichkultur.

Der Belag ist schleimig, gelbgrau gefärbt, aber weniger konsistent als auf Würzegelatine; sehr schöne Kapselbildung durch Tusche nachweisbar.

Peptongelatine-Strichkultur.

Schwach schleimiger, schmutzig weißer Belag; Kapselbildung schwach.

Peptongelatine-Stichkultur.

Schwach schleimige Auflage, im Stich bis in die Tiefe kräftiges Wachstum.

Gelbe Rübe.

Sehr kräftiger schleimig glänzender Belag, aber nicht so zähflüssig wie auf Würzegelatine.

Rote Rübe.

Bräunlich, glänzender, schleimiger Belag.

Kartoffel.

Weißer, schleimiger, opakglänzender, sehr kräftiger Belag; Kapselbildung nur vereinzelt mittels Tusche nachweisbar, Reaktion mittels Farbstoffe auf Struktur negativ.

Brot.

Dünnschleimiger Belag, ziemlich deutliche Gallerthülle, welche nach Farbstoffbehandlung die Struktur zeigt.

Würze.

Die Würze wird staubig getrübt, der Bodensatz ist schleimig und läßt sich nur schwer aufwirbeln bez. im Nährsubstrat verteilen. Bei ganz alten Kulturen kommt es zu einer schwachen Hautbildung, die ringförmig beginnt.

Hefewasser.

Das Vegetationsbild ist dem in Würze ähnlich, die Kapselstärke ist aber eine geringere.

3. Kultivierung auf etwaige Sporenbildung.

Es wurden alle Methoden versucht, die ich in meiner Arbeit „Zur Nomenklaturfrage der Apiculatushefe.“ (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 30. 1911. p. 145.) dargelegt habe. Ich weise daher an dieser Stelle auf die genaueren Ausführungen dieser Arbeit hin, und will hier nur, ganz kurz resumierend, folgendes hervorheben. Es wurden wässrige Dekokte aus verschiedenen Erden, Hölzern, Rinden, Blättern, auch aus Lohe bereitet, dieselben mit diversen Kohlenstoff- und Stickstoffquellen versehen und die Hefe, nach entsprechender Kultivierung in diesen Nährsubstraten, auf Gipsblöcke gebracht; es wurde weiters die Hefe auf allen genannten Rohstoffen selbst (nach entsprechender Präparation und Sterilisation derselben) gezüchtet und auf Ascosporenbildung untersucht; es wurden Zuchten in Glukosepeptonwürze, der, wie aus anderen Versuchen hervorging, wohl kräftigsten Nahrung der Hefe, angelegt, dann dieselben auf gelber, roter Rübe, Kartoffel, auf Gipsblöcken, Thon- und Chamotteblöcken, auf Filterpapier, endlich auf Würzeagar und einfachem Wasseragar ausgestrichen, ohne daß die Hefe nur nach einem dieser Kulturverfahren zur Sporulation gebracht werden konnte. Es wurde ferner ein Hefedekokt aus einer leicht sporenbildenden Weinhefe angefertigt, dem Asparaginglukose oder Peptonglukose in entsprechenden Mengen zugesetzt wurden und die Hefe nach Kultivierung in diesen Flüssigkeiten wieder auf Gipsblöcken, gelbe Rübe usw. übertragen; es wurden die Hefezellen aus diesen Hefewasserlösungen in Tropfen- und Adhäsionskulturen längere Zeit beobachtet, aber auch bei allen diesen Versuchen war es nicht möglich, auch nur in einer einzigen Zelle Ascosporenbildung nachzuweisen. Schließlich wurden auch auf dem Gorodkowaschen Agar, der sich ganz besonders zur Anregung der Sporenbildung eignen soll, Kulturen angelegt, aber dieselben mit gleich negativem Erfolge auf Sporenentwicklung geprüft. Die Hefe findet daher ihre vorläufige Zuteilung zu den Fungi imperfecti und wurde infolge ihrer morphologischen und physiologischen Eigentümlichkeiten, die ich bereits erwähnt habe bez. in folgendem besprechen werde, den Torulazeen eingereiht.

4. Physiologische Eigentümlichkeiten.

a) Gärversuche nach der Kleingärmethode Lindners[16] u. [19]. Es kamen die Kohlehydrate: Glukose, Fruktose, Mannose, Galaktose, Saccharose, Maltose, Laktose, Raffinose, Dextrin und Inulin zur Verwendung. Lindner hat bekanntlich folgende einfache Versuchsanstellung für diese Methode gewählt: die Zuckerarten werden sämtlich fein pulverisiert, so daß es möglich ist, mittels eines Platinspatels annähernd gleich große Prisen denselben zu entnehmen. Als Gärgefäß dient ein steriler hohler Objektträger. In die Höhlung desselben werden ein bis zwei Tropfen sterilen Wassers oder Hefewassers gebracht, dann eine kleine Menge Hefe eingerührt und endlich eine kleine Prise des betreffenden Zuckers zugesetzt. Hierauf bedeckt man die Höhlung mit einem plangeschliffenen sterilen Deckgläschen in der Weise, daß der Hohlraum vollständig mit der Flüssigkeit erfüllt ist, zieht am Rande des Deckgläschens einen etwa austretenden Flüssigkeitsüberschuß mittels Filterpapieres weg und dichtet das Deckglas mit steriler Vaseline ab. Das so hergestellte Präparat bringt man zweckmäßig in einen Thermostaten von 25° C. Man beobachtet dann durch 1—4 Tage, ob Gärung eintritt oder nicht. Im ersteren Falle erscheint die Höhlung fast ganz von einer großen Gasblase, aus CO_2 bestehend, erfüllt, die man leicht mittels zutretender Kalilauge identifizieren kann; im letzteren Falle tritt keine Veränderung am Präparate ein.

Von Torula Molischiana wurden nach dieser Methode Glukose, Fruktose, Mannose stark, Galaktose und Maltose schwach vergoren, dagegen vermochte die Hefe bei Saccharose und den übrigen Kohlehydraten keine Gärung herbeizuführen.

b) Assimilationsversuche. Die Assimilationsfähigkeit der Hefe gegenüber Kohlehydraten wurde nach Lindners neuestem Verfahren[17] festgestellt. Es wurden hierzu die gleichen Zucker benutzt.

Lindner verwendet eine Nährlösung, welche in 100 Teilen Leitungswasser 0,025 $MgSO_4$, 0,5 KH_2PO_4, 0,5 Asparagin und 5 Teile von dem zu untersuchenden Zucker enthält. Ich benutzte zu meinen Versuchen je 200 ccm dieser Lösungen. Dieselben wurden, genauestens abgemessen, in entsprechende Erlenmeyerkölbchen gebracht und nach genügender Sterilisation mit der Hefe beimpft. Bei der Einimpfung ging ich aber um einen Schritt weiter als Lindner, indem ich eine ganz bestimmte Anzahl vorher mittels Thomascher Kammer genau gezählter Hefezellen einsäte. Es kamen pro ccm Nährflüssigkeit 300 Zellen zur Aussaat. Nach 3 Tagen wurde die Vermehrungsenergie, nach 7 Tagen die Vermehrungsfähigkeit bestimmt. Unter Vermehrungsenergie verstehe ich die nach 3 Tagen = 72 Stunden aus einer Zelle hervorgegangene, unter Vermehrungsfähigkeit die nach 7 Tagen = 168 Stunden entstandene Zellenzahl.

Kohlehydrate	Vermehrungsenergie nach 3-tägiger Kultur	Vermehrungsfähigkeit nach 7-tägiger Kultur
Glukose	1 700	1 833
Fruktose	1 430	2 330
Mannose	783	866
Galaktose	300	666
Maltose	117 000	280 000
Laktose	66	167
Saccharose	1 566	1 700
Raffinose	27 330	62 000
Dextrin	19 000	91 000
Inulin	33	98 000

Die Zahlen für die Vermehrungsenergie aus vorstehender Tabelle erweisen, daß innerhalb der ersten drei Tage Maltose weitaus am besten assimiliert wird, dann folgt Raffinose, dann Dextrin. Laktose und Inulin können während dieser Zeit praktisch überhaupt nicht als Kohlenstoffquellen aufgefaßt werden; alle übrigen Zucker werden nur sehr schwach assimiliert. Aus den Zahlen, welche der Vermehrungsfähigkeit der Hefe andererseits entsprechen, ist zu erfahren, daß für Glukose, Fruktose, Mannose, Galaktose, Laktose und Saccharose auch später, also nach 3 Tagen, kein nennenswertes Assimilationsbedürfnis der Hefe vorliegt, dagegen ließ sie auch während der letzten Tage des Versuches eine weitere Aufnahmsfähigkeit für Maltose und für Raffinose erkennen. Gegen Dextrin und namentlich gegen Inulin verhält sich die Hefe in der zweiten Hälfte des Versuches sehr charakteristisch. Bei Dextrin geht, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, die Vermehrungszahl von 19 000 auf 91 000 hinauf, bei Inulin schnellt sie gar von 33 auf 98 000 empor. Man ersieht hieraus, daß die Hefe speziell bei Inulindarbietung sich erst allmählich an die neue Kohlenstoffquelle gewöhnen mußte, um sie dann in sehr kräftiger Weise aufzunehmen. Es ist jedenfalls kein Zufall, daß auch Fruktose, das Monosaccharid des Inulins, im 2. Teile des Versuches relativ stärker assimiliert wird (1430 : 2330) als Glukose, das Monosaccharid des Dextrins (1700 : 1833). Dieser Assimilationsversuch bietet ein sehr interessantes Bild zur Charakteristik der Hefe und erscheint es mir überaus wichtig die Assimilationsfähigkeit auch anderer Hefen in ähnlicher Weise zu überprüfen — es dürften dann ganz neue Gesichtspunkte für die Charakterisierung der einzelnen Hefen gewonnen werden. Vergleicht man die erhaltenen Resultate mit den Angaben Lindners, so ergibt sich, daß zwischen beiden eine ziemliche Übereinstimmung besteht. Lindner sagt über die Assimilationsfähigkeiten der Torulaarten im allgemeinen folgendes: „Die Torulaarten sind die am wenigsten wählerischen Hefen; sie sind fast omnivor gegenüber den angewandten Zuckerarten, selbst Dextrin machen sie sich nutzbar.“

Willia Wichmanni (Zikes)[18], der zweite Pilz, bei welchem ich die Struktur nachweisen konnte, wurde im Jahre 1906 in Erde gefunden und von mir im Centralblatt für Bakteriologie sehr genau beschrieben, so daß es hier nicht nötig ist, näher auf ihn einzugehen. Seine Schleimhülle ist etwas schmäler, als bei Torula Molischiana und beträgt etwa 1 μ. Die färbbaren Teile der Kapsel sind infolgedessen etwas kürzer, im übrigen aber sind die Stäbchen genau in der gleichen Weise ausgebildet wie die der beschriebenen Hefe. Es wurden noch zahlreiche andere Hefen (ca. 60 Stämme) auf die gleiche Strukturbildung untersucht, jedoch war es durch die angegebenen Methoden nicht möglich, bei irgend einem anderen dieser Pilze eine solche nachzuweisen. Auch verschiedene typische Schleimbakterien wie Leuconostoc mesenteroides, Bacterium vermiforme, B. pediculatum wurden in gleichem Sinne, aber ebenso erfolglos, überprüft.

Zusammenfassung.

1) Es gibt eine Anzahl von Schleimhefen und zwar verschiedenen Gattungen angehörend, welche in ihrer Schleimhülle ähnlich wie gewisse Algen, z. B. Zygnemaarten, durch Einlagerung von Farbstoffen, Metallverbindungen und durch bestimmte Züchtungsmethoden eine Struktur erkennen lassen.

2) Diese Struktur, welche durch radial verlaufende, stäbchenartige Gebilde gekennzeichnet ist, wird dadurch veranlaßt, daß in der Grundsubstanz, die aus höher zusammengesetzten Kohlehydraten besteht, wahrscheinlich andere Substanzen (möglicherweise stickstoffhaltiger Natur) in sehr regelmäßiger Anordnung eingelagert werden.

3. Die Struktur wurde an einer neuen auf gebrauchter Lohe gefundenen Schleimhefe zuerst gesehen, welche infolge ihres Unvermögens, Sporen zu bilden und Herrn Professor Molisch zu Ehren, welcher schon früher an einer nicht beschriebenen Schleimhefe eine ähnliche Struktur gesehen hatte, Torula Molischiana genannt wurde. Außerdem konnte die gleiche Struktur auch bei einer typischen Williaart, Willia Wichmanni (Zikes), die gleichfalls durch Schleimhüllen ausgezeichnet ist, wahrgenommen werden.

4) Es wurden die Morphologie, die Entwicklungsgeschichte und die wichtigsten physiologischen Eigenschaften der neuen Hefe studiert.

5) Die Assimilationsversuche von Lindner und Saito mit verschiedenen Hefen gegenüber Kohlehydraten wurden dahin erweitert, daß eine ganz bestimmte Zellenzahl zur Aussaat in den einzelnen Kohlehydratlösungen gelangte, wodurch diese Methode an Genauigkeit gewinnt und neue Gesichtspunkte für die Charakterisierung der einzelnen Hefearten geschaffen werden.

Literatur.

1) Klebs, Georg, Untersuch. a. d. bot. Inst. Tübingen. 1886.
2) Will, Heinr., Lafars Handb. d. techn. Mykol. Bd. IV. p. 39.
3) —, Ztschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 18. 1895. p. 286.
4) Casagrandi, O., Centralbl. f. Bakteriol. Abt. 2. Bd. 3. 1897. p. 563.

5) Becker, C., Zeitschr. f. d. ges. Brauw. Bd. 22. 1899. p. 597.
6) Hansen, E. Chr., Botan. Centralb. Bd. 21. 1885. p. 181.
7) Mulder, G. J., Versuch einer allg. phys. Chem. Deutsche Ausg. Bd. I. 1844/51. p. 203.
8) van Wisselingh, C., Jahrb. f. wiss. Botan. Bd. 31. 1898. p. 619.
9) Siehe 4.
10) Tanret, C., Bull. soc. chim. Paris. T. 17. 1897. p. 914.
11) Salkowski, E., Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 27. 1894. p. 3225.
12) Laurent, Ann. soc. belge de Microsc. T. 14. 1890. p. 29.
13) Siehe 3.
14) Schloßberger, J. E., Liebigs Annal. Bd. 51. 1844. p. 193.
15) Naegeli u. Löw, Sitzungsber. d. bayr. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. Bd. 8. 1878. p. 161.
16) Lindner, P., Mikroskop. Betriebskontrolle. 4. Aufl. p. 230.
17) —, Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 27. p. 509.
18) Zikes, Heinr., Centralbl. f. Bakteriol. Abt. II. Bd. 16. p. 97.
19) Lindner, P., Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 28. p. 61.

Nachdruck verboten.

Bacterium fuchsinum und Bacterium violaceum n. sp.

[Aus dem bakteriologischen Laboratorium der Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel.]

Ref. Dr. **A. Wolff.**

Gelegentlich einer Trinkwasseruntersuchung im Februar 1910 fiel auf der mit 1 ccm Wasser beschickten Agarplatte eine lebhaft siegellackrot gefärbte Kolonie auf; ein Abstich hiervon wurde einstweilen der Sammlung beigegeben. Später wurde bei der Untersuchung einer Milchprobe aus einem andern Teile unserer Provinz (am 28. Oktober 1910) auf einer Gelatineplatte ebenfalls eine intensiv rot gefärbte Kolonie beobachtet.

Fräulein Noeggerath, Volontärassistentin des Instituts, brachte diesen Organismus auf die verschiedenen Nährböden und beschrieb ihn genauer; es stellte sich heraus, daß er mit dem erstgenannten identisch war, und zwar handelte es sich um ein sporenloses, zuweilen bewegliches Kurzstäbchen, das im folgenden näher charakterisiert werden möge.

Die Zellen sind auf den verschiedenen Nährböden 0,6—0,8 × ca. 1,5 μ groß; oft stark verkürzt, oft länger, an den Enden abgerundet.

Gelatine-Platten, bei Zimmertemperatur gehalten, zeigen nach 24 Stunden an der Oberfläche und in der Tiefe mikroskopisch kleine gekörnte Scheibchen. Nach 3 Tagen fuchsinrote Kolonien, die intensiv verflüssigen. Die rundlichen hautartigen, am Rande schwach gelappten Oberflächenkolonien füllen fast ganz eine tiefe Verflüssigungsschale aus; unter dem Mikroskop gekörnt, zart gekrümelt, zuweilen mit zarter Strichandeutung; oft auseinanderfließend. Die Tiefenkolonien sind kleiner und präsentieren nach 4 Tagen eine kleine rote Flocke, die in einem tiefen, klaren Verflüssigungstrichter liegt.

Agar-Platten: Bereits nach 24 Stunden üppiges Wachstum, rundliche, etwas erhöhte, fettglänzende Kolonien von gelblich-roter, anfangs ziegelroter bis lachsfarbener, später siegellackroter bis blutroter Farbe. Konsistenz sehr weich, so daß die Kolonien oft auseinanderfließen und dann unregelmäßig gelappt, am Rande sehr flach und durchscheinend, erscheinen.

Nach 24 Stunden ca. 1—3 mm im Durchmesser, Tiefenkolonien klein, je nach der Lage im Nährboden rundlich, oval oder wetzsteinförmig. Unter dem Mikroskop beide fein gekörnt, ohne Differenzierung, die Oberflächenkolonien erscheinen alsdann ziegelrot, die Tiefenkolonien rötlich-gelb. Erstere erreichen eine Größe bis zu 5 mm im Durchmesser.

Agar-Strich: Am folgenden Tage kompakter Belag von lachsroter Farbe, die auffallenderweise im Kondenswasser fuchsinrot erscheint, stark glänzend; später stellt sich an der Oberfläche ein Metallglanz ein, wie er auf Fuchsinlösung zu beobachten ist; die Auflagerung, die am Rande flacher und schwach gelappt oder gebuchtet erscheint, überzieht allmählich fast die ganze Oberfläche und färbt sich noch intensiver rot.

Agar-Stich: Schon nach 24 Stunden kräftig gewachsen. Wachstum im Stichkanal weiß, nach der Spitze zu schwächer, fadenförmig. An der Oberfläche eine ca. 3 mm große rundliche, wenig erhöhte Auflagerung, fettglänzend, Farbe wie auf Agar-Strich; auch hier stellt sich wieder der metallische Fuchsinglanz ein. Die Auflagerung erreicht mit der Zeit fast die Wandung des Gläschens. Das Pigment diffundiert etwas in den Nährboden hinein.

Gelatine-Stich: Nach 24 Stunden zartes weißes Wachstum im Stichkanal, in eine Spitze auslaufend; im oberen Teile tritt bereits Verflüssigung auf, d. h. es erweitert sich hier der Stichkanal. Nach weiteren 24 Stunden kräftige Verflüssigung in schlauch- bis kegelförmigem Trichter und Rotfärbung; Bakterienmasse gleitet in roten Ballen herunter, nach 5 Tagen reicht der Verflüssigungstrichter bereits bis zum Grunde des Stiches, oberhalb zylinderförmige Verflüssigung. Das Aufgelöste ist rötlich trübe, nach unten zu dichter und farbstoffreicher, auf dem Grunde ruht eine dunkelrote Bakterienmasse.

Milchzuckeragar-Schüttelkultur: Schon nach 24 Stunden ziegelrot gefärbter Bakterienrasen an der Oberfläche, nur ca 2 mm in den Nährboden eindringend, später diffundiert der Farbstoff etwas weiter hinein. Je älter die Kultur desto intensiver wird der Farbstoff, der später tief dunkelrot erscheint.

Bouillon 30° C: Kräftiges Wachstum, Trübung, Bodensatz, zunächst nur Rosafärbung in der oberen Partie und rote Ringbildung, später durch ausgiebige Sedimentation kräftige Rötung des ganzen Nährbodens; auch der hautartige Bodensatz, der sich beim Schütteln in Flocken auflöst, ist rot gefärbt.

Kartoffel 30° C: Gutes Wachstum, jedoch nicht so üppig wie auf den anderen Nährböden, kräftige Farbstoffbildung. Glänzender Belag, der sich besonders am unteren, feuchten Ende der Kartoffel ausbreitet, hier herabfließend; Farbe dunkelfuchsinrot. Der Nährboden selbst nimmt einen grau-braunen Ton an.

Milch: bei 30° C nach 24 Stunden Säuregerinnung, oben setzt sich rosarot gefärbtes Serum ab. Nachfolgende Peptonisierung, die bei 30° C nach 4 Tagen fast die Hälfte des Nährbodens einnimmt, das Aufgelöste ist kräftig rosa gefärbt; rote Ringbildung an der Oberfläche. Bei 30° C kräftigere Peptonisierung und Säurebildung, bei 20° C reichlichere Farbstoffbildung. Teile, die beim Schütteln an den Wattepfropfen gelangt waren, erzeugten dort nach kurzer Zeit bereits intensiv dunkel fuchsinrote Färbung. Bei 20° C erst nach 48 Stunden beginnende Gerinnung.

Alle Agarnährböden wurden bei 30° C, alle Gelatinenährböden bei Zimmertemperatur gehalten.

Auf allen Nährböden, besonders in Bouillon, machte sich ein unangenehmer Fischgeruch, in letzterem Nährboden zugleich nach Zwiebeln, bemerkbar.

Das Wachstumsoptimum liegt bei 20—30° C, bei 15° C merklich schwächeres Wachstum, bei 45° C nur noch im Kondenswasser der Agar-Strich-Kultur.

Sauerstoffbedürfnis: fakultativ anaërob, besser aërob.

Eigenbewegung: oft nicht bemerkbar, jedoch, speziell in Malzextrakt (cf. Boekhout und de Vries) deutlich vorhanden.

Außer Farbstoff produziert der Organismus Säure (Milchkultur), auffallenderweise andererseits Alkali (Riechstoffe ammoniakalischer Art), ferner ein peptonisierendes Ferment (Gelatine wird intensiv verflüssigt); Gas wird nicht gebildet.

Es gehört diese Bakterie offenbar zur Gruppe des Bacterium prodigiosum (Ehrenberg) L. et N., doch zeigen sich, wie wir gesehen haben, einige Unterschiede gegenüber dem speziellen Bakterium, so wird auf den verschiedenen Nährböden doch in anderer Art und intensiver Farbstoff gebildet; das Pigment selbst ist lichtbeständig und auch auf Papier gebracht lange haltbar; Härchenbildung wurde an den Gelatineplatten-Kolonien niemals beobachtet.

Am nächsten steht unser Bakterium dem Bacillus fuchsinus (Boekhout und de Vries) (cf. Centralbl. f. Bakteriol. 1891, Bd. 4. p. 497) mit, dem er als identisch erklärt werden kann; doch wäre dieser Organismus nicht als „Bacillus“, sondern als „Bakterium“ fuchsinum zu bezeichnen.

Kurze Zeit darauf wurde aus einem andern Wasser unserer Provinz eine Bakterie isoliert, die auffallend intensiv einen violetten Farbstoff produzierte, es traten auf der mit 1 ccm des zu untersuchenden Wassers beschickten Gelatine-Platte drei prachtvoll violett gefärbte Kolonien auf. Im folgenden soll auch dieser Organismus genauer charakterisiert werden.

A. Mikroskopisches Aussehen: Schlanke lebhaft bewegliche Stäbchen, nicht sporenbildend, an den Enden mehr oder weniger abgerundet, jedenfalls niemals scharfkantig. Auf Agar 0,8 × 2—5 μ groß, auf Gelatine fast 1 μ breit, im allgemeinen 2—3 μ lang, selten länger. Zuweilen Fäden. Auf Kartoffel etwas kräftigere Formen, 2—2,5 μ lang, nur schwach beweglich, Fäden häufiger. In Milch und Bouillon schlank und sehr lebhaft beweglich.

B. Kulturelles Verhalten: 1. Gelatine-Platten: Koloniebildung zunächst genau wie bei Bacterium coli. Auf stark besetzten Platten nach 3 Tagen ein deutlich violetter Schimmer; unter dem Mikroskop erscheinen die kleinen Kolonien violett gefärbt, auf schwach besetzten Platten auch unter dem Mikroskop farblos; nach 4 Tagen aber tritt deutliche Violettfärbung auf, jedoch waren nicht alle Kolonien gleich kräftig gefärbt. Auffallend war es, daß besonders die mit der Impfnadel angestochenen Kolonien intensive Farbstoffbildung zeigten. Ganz in der Tiefe liegende Kolonien waren farblos; jene, die die Oberfläche berührten, waren etwas, die an der Oberfläche liegenden intensiv gefärbt. Einmal also beeinflußte offenbar der Luftzutritt die Pigmentbildung, dabei waren aber auch lediglich an der

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Oberfläche liegende Kolonien verschieden stark pigmentiert, zuweilen einzelne sogar farblos. Ein Abstich einer farblosen Kolonie auf der Originalplatte von dem Wasser, die für Bact. coli angesehen wurde und durch Milchzuckeragar-Schüttelkultur auf Gasbildung geprüft werden sollte, er gab in dieser Kultur intensive Dunkel-Violettfärbung an der Oberfläche; es handelte sich also in der Tat um unsern violetten Organismus und nicht um Bact. coli. Mit fortschreitender Zeit färbten sich Oberflächen wie Tiefenkolonien dunkelviolett bis nahezu schwarzblau. Die Oberflächenkolonien zeigten nicht weit vom Rande verlaufend eine ringförmige Vertiefung, der Rand selbst erscheint etwas wulstig, der Farbstoff ist in der Mitte schwächer. zuweilen ist die Kolonie in der Mitte sogar farblos (Luftzutritt!). Unter dem Mikroskop sind die Oberflächenkolonien violett, sehr deutlich granuliert, am Rande unregelmäßig gelappt. die Tiefenkolonien homogen dunkel, von unregelmäßiger bis rundlicher Form, am Rande undeutlich gekörnt oder vollständig glatt, scharf begrenzt. Die Konsistenz ist hautartig fest. Gegen das Licht gehalten erscheinen die Kolonien prachtvoll violett. Die Gelatine wird nicht direkt verflüssigt, jedoch sind die Kolonien im Alter in den Nährboden eingebettet.

Agar-Platten: Kein oder nur schwaches Wachstum, sehr kleine, rundliche Kolonien, die mit bloßem Auge auch späterhin kaum wahrnehmbar sind, weißlich, erst nach 5 Tagen beginnende Violettfärbung, die aber nur ganz schwach bleibt.

Gelatine-Stich: Im Stichkanal fadenförmiges Wachstum bis zur Tiefe, hier nur wenig schwächer, anfangs weiß, später schwach bräunlichviolett. Die kleine, anfange speckige, später in der Mitte sich violett färbende, gelappte Auflagerung zieht sich mit der Zeit etwas in den Nährboden hinein, ohne ihn jedoch zu verflüssigen. In den ersten Stichkulturen zeigte sich diese Erscheinung nicht, beim Weiterzüchten aber deutlicher und zuletzt konnte man bei allen Kulturen sogar von einer beutelförmigen Verflüssigung sprechen. Im Alter war die Auflagerung dunkelviolett oder sogar schwarz gefärbt.

Agar-Stich: Ähnlich der Gelatine-Stichkultur. Wachstum im Stichkanal weiß; die rundliche, schwach gelappte, glänzende Auflagerung von flacher Tröpfchenform ist bei 30° C farblos, bei Zimmertemperatur färbt sie sich allmählich tief dunkel violett; sie breitet sich aus, erreicht aber die Glaswandung nicht.

Agar-Strich: Weißer, ziemlich flacher, erhabener, fettglänzender Belag, der sich bei Zimmertemperatur nach 3 Tagen sehr deutlich violett färbt, bei 30° C aber kein oder nur schwach rötliches Pigment bildet. Der Farbstoff ist besonders kräftig in Kondenswasser, der Bodensatz hierselbst ist anfangs weiß, später intensiv violett gefärbt. Der Belag ist kräftig, schleimig, am untern breiten Ende herabfließend, später etwas fester; am Rande glatt, aber unregelmäßig gebuchtet. Auch hier tritt bei Zimmertemperatur mit der Zeit nahezu Schwarzfärbung ein; die Farbstoffbildung beginnt meistens vom untern Ende her. Strichkulturen, die zunächst im Thermostaten bei 30° C standen, färben sich bei Zimmertemperatur am Rande violett.

Milchzuckeragar-Schüttelkultur: Wachstum nur an der Oberfläche, zunächst immer durchscheinend weiß, später je nach Aufbewahrungstemperatur Violettfärbung, zuweilen nur dort, wo der Bakterienrasen die Glaswandung berührt. Keine Gasbildung.

Bouillon: Erst spät schwache Trübung, fädiger Bodensatz, schwache Haut- und Ringbildung; besonders bei 30° C schwaches Wachstum. Reaktion alkalisch, kein auffallender Geruch. Im Alter bei Zimmertemperatur violetter Schimmer an der Oberfläche.

Kartoffel: Welliger, am Rande unregelmäßiger, erhabener Belag saftig glänzend, dunkel violett bis schwarzviolett. Der Nährboden selbst wird in der Umgebung des Belags violett verfärbt; dieser bleibt auf die Vorderseite der Kartoffel beschränkt.

Milch: (sterile Magermilch in Reagensgläschen) bei Zimmertemperatur nach 2 oder 3 Tagen intensive Violettfärbung an der Oberfläche, dort Hautbildung, darunter beginnende Auflösung der Milch. Weiter wird der ganze Nährboden aufgelöst, der alsdann unter der ganz auffallend violett gefärbten Partie an der Oberfläche — stark pigmentierter Haut und violetter Färbung der nächstliegenden Zone — zunächst etwa das Aussehen von Agar annimmt, dann schiefergrau wird, dabei hat sich ein geringer, violett gefärbter Bodensatz gebildet. Die Oberfläche, speziell die Haut an der Oberfläche, färbt sich immer dunkler bis schwarzviolett, die nächste Umgebung ist prachtvoll dunkelviolett. Anders aber wenn die Kultur, wie das wohl meistens geschehen wird, erschüttert oder gar geschüttelt wird. Alsdann sinken Partikelchen von der Oberfläche und verursachen eine Färbung des gesamten Nährbodens; die Oberfläche wird wieder dunkel bis schwarzviolett gefärbt, die untere Schicht aber erscheint zugleich zunächst graublau, dann trübe, jedoch schön violett; am Boden sammelt sich reichlich bis schwarzvioletter Bodensatz, besonders natürlich wenn die Kultur geschüttelt wurde und so größere Hautfetzen herabsanken. Die Haut selbst ist derb und fest zusammenhängend. Die Reaktion ist alkalisch, ein besonderer Geruch tritt nicht auf. — Bei 30° C ist das Wachstum etwas schwächer, es wird fast gar kein Pigment gebildet, dieses entsteht vielmehr erst, wenn die Kulturen weiter bei Zimmertemperatur aufbewahrt werden. Bei 30° C nach ca. 8 Tagen eine ganz schwach bläuliche Farbe.

Die Gelatine-Kulturen wurden bei Zimmertemperatur, die übrigen Kulturen, falls nichts anderes bemerkt, bei 30° C gehalten.

Der Organismus wuchs bei 30° C nicht besser als bei Zimmertemperatur. Bei letzterer Temperatur wurde intensiv Farbstoff gebildet, bei 30° C dagegen nahmen die Kulturen erst nach längerer Zeit, etwa nach 8 Tagen, etwas Farbe an, die sich jedoch stets nur ganz gering entwickelte, oder aber es wurde überhaupt kein Pigment gebildet.

Der Farbstoff selbst wurde im Dunkeln sowohl wie im Tageslicht und speziell bei Luftzutritt gebildet. Die gewöhnliche Milchsäurebakterie unterdrückte die Farbstoffbildung, desgleichen Bacterium fluorescens. Peptonzusatz förderte sie. Auffallend war, daß in sterilisiertem und nicht sterilisiertem Leitungswasser mit Peptonzusatz erst nach längerer Zeit und nur eine schwache violette Färbung an der Oberfläche auftrat.

Wie ein diesbezüglicher Vergleich ergibt, steht die beschriebene Bakterie dem Bacterium violaceum (J. Schröter) L. et N. sehr nahe und darf mit diesem als identisch erklärt werden. Im mikroskopischen Aussehen stimmen beide Organismen überein, wenn auch der vorliegende vielleicht etwas kräftiger erscheint. Das Gelatineverflüssigungsvermögen schwankt wie auch aus der Beschreibung von Lehmann und Neumann hervorgeht, die einen deutlich verflüssigenden Stamm untersuchten, und daher wohl war bei unserer Bakterie am Rande der Gelatineplatten-Kolonien keine Härchenbildung zu beobachten. Bezüglich der nächsten Verwandten des Bacterium violaceum sei auf die Ausführungen in Lehmann und Neumann, Handatlas der Bakteriologie, und Migulas Systematik verwiesen.

In Erwägung dieser kurzen Mitteilung möge daran erinnert sein, daß nicht nur die ausführliche Beschreibung einer Bakterie, sondern auch Beobachtungen über Verbreitung und Vorkommen derselben immerhin mitteilenswert genug erscheinen, zumal unter praktischem Gesichtswinkel derartige Beobachtungen noch an Wert gewinnen.

Nachdruck verboten.

Über Nitragin und Azotogen.

Zugleich V. Beitrag zur Kenntnis stickstoffixierender Bodenbakterien.

[Aus dem bakteriologischen Laboratorium des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Leipzig.]

Von Prof. **F. Löhnis** (Ref.) und Prof. **S. Suzuki**, Tokio.

Zwecks Feststellung des Wertes der verschiedenen zur Impfung von Leguminosen und anderen Kulturpflanzen empfohlenen Präparate wurden Versuche in Gefäßen und auf dem Felde bereits in recht großer Zahl zur Ausführung gebracht. Dagegen liegen bisher nur erst wenige Ergebnisse speziell bakteriologischer Prüfungen dieser Impfstoffe vor. Allerdings ist in praxi der allein in Frage kommende Wertmaßstab das Resultat des Feldversuches. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus erscheinen jedoch auch die auf dem zweiten Wege erlangten Befunde von erheblichem Interesse. Über die von uns in dieser Richtung (in Verbindung mit Feld-Impfversuchen) angestellten Untersuchungen soll nachstehend kurz referiert werden. Zugleich mögen einige bei dieser Gelegenheit gewonnene Erweiterungen unserer Kenntnisse über den Bac. danicus Lhs. et Westerm. hier Platz finden.

Bakteriologische Prüfung der Impfstoffe.

Von den bisher vorliegenden Untersuchungs-Ergebnissen sind verhältnismäßig am zahlreichsten diejenigen über „Nitrobacterine“ (von Bottomley).

Goslings[1]) vermochte darin weder Knöllchenbakterien, noch Azotobacter zu finden; nur Sporenbildner waren nachzuweisen, darunter in abgeschwächtem Zustande Clostridium pastorianum. Barthel[2]) fand zahlreiche Kokken, Buttersäurebakterien und einige Hefen, aber ebenfalls keine Knöllchenbakterien. Dem entspricht eine weitere Mitteilung H. von Feilitzens[3]), derzufolge sich die betreffende Probe Nitrobacterine als ein buntes Gemisch von gewöhnlichen Luft- und Bodenbakterien erwies (Bact. fluorescens, coli, Micr. candicans, Hefen usw.); Knöllchenbakterien fehlten.

Spärlicher sind die Angaben über die bakteriologische Beschaffenheit der in den Vereinigten Staaten hergestellten Impfstoffe.

Fred[4]) fand in je 1 ccm „Farmogerm“ 50, vom Impfstoff des U. S. Department 3400 und von „Heyls Concentrated Nitrogen Producer“ 180 400 Bakterien. Das in Holland zu relativ hohem Preise (5 fl. pro 0,4 ha!) vertriebene

---

[1]) Goslings, Cultura. 1908. Nov.; Autoref. in Meddedeel. van de Rijks Hogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool. Deel I. 1908. p. 160—163.

[2]) Barthel, mitgeteilt von v. Feilitzen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 23. 1909. p. 377f.)

[3]) v. Feilitzen, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 26. 1910. p. 347.

[4]) Fred, zit. nach Hiltner, Ill. landw. Ztg. Bd. 30. 1910. p. 385.

„Farmogerm" erwies sich bei von Beijerinck[1]) ausgeführten Prüfungen als sehr stark mit allerhand Bakterien und Monaden infiziert, so daß die Knöllchenerreger nicht mit Sicherheit darin erkannt werden konnten.

Über „Nitragin" ist mir nur eine einschlägige Mitteilung bekannt geworden.

H. von Feilitzen[2]) stellte fest, daß die flüssigen Nitragin-Kulturen, die nach Angabe des Herstellers (Dr. A. Kühn, Agrikultur-Werke, Wesseling-Cöln) unbegrenzte Haltbarkeit besitzen sollen, nach verhältnismäßig kurzer Zeit reichlich Schwefelwasserstoff entwickeln. Danach muß auch hier auf erhebliche Fremdinfektionen geschlossen werden.

Entsprechende Untersuchungen über „Azotogen" scheinen bisher nicht ausgeführt worden zu sein[3]).

Wir prüften Nitragin (flüssige Kultur von den „Agrikultur-Werken" in Wesseling-Cöln) sowie Azotogen (von Humann und Teisler in Dohna bei Dresden); in beiden Fällen handelte es sich um Impfstoffe für Pferdebohnen, Erbsen und für gelbe Lupinen. Als Nährmedium diente Bodenextrakt[4]) + 0,05 Proz. K_2HPO_4 + 1 Proz. Traubenzucker und das entsprechende Agar (1½ Proz.). Die erforderlichen Verdünnungen wurden, wie gewöhnlich, in sterilisiertem Leitungswasser vorgenommen. Die Präparate gelangten 1 bis 1½ Monat nach dem Eintreffen zur Untersuchung. Die Ergebnisse waren folgende:

a) Azotogen roch etwas schimmelig, Nitragin stark nach Schwefelwasserstoff. Im mikroskopischen Bilde zeigten sich beim Azotogen kleine, längliche Stäbchen (von der Form des B. radicicola), daneben große Streptokokkenartige Gebilde, im Lupinen-Azotogen auch Streptothrix ähnliche Fäden. Das Nitragin enthielt lange und kurze Stäbchen von wechselnden Breitenmaßen, z. T. mit Kapsel und (im Erbsen-Präparat) mit Verzweigungen. Das Bohnen-Nitragin ergab außerdem Sporenbildner, Hefezellen und Protozoen.

b) Die mit $^1/_{100\,000}$, $^1/_{10\,000\,000}$ und $^1/_{1000\,000\,000}$ g bezw. ccm der beiden Impfstoffe angefertigten aëroben Gußkulturen lieferten (bei 28—30° C) nachstehende Koloniezahlen (s. Tab. p. 646):

Auf den Azotogen-Platten entwickelten sich am raschesten einige Schimmelpilze, sowie die großen, teils in Streptokokken-ähnlichen Verbänden, teils in Fäden auftretenden Bakterien, die sich bei näherer Untersuchung (s. unten) als zwei Varietäten von Bac. danicus herausstellten. Weiterhin erlangten jedoch die typischen Radicicola-Kolonien weitaus das Übergewicht; auf Danicus entfielen bei der zweiten Zählung etwa 5—8 Proz. Desgleichen wurden auf den Nitragin-Platten fast ausschließlich Ansammlungen von Knöllchenbakterien sichtbar.

---

[1]) Beijerinck, mitgeteilt von J. C. de Ruyter de Wild en D. Mol, Versl. van Landbouwkund. Onderzoek. der Rijkslandbouwproefstations. VII. 1910. p. 152.

[2]) Feilitzen, l. c. (1910).

[3]) Das nach einer von J. Simon gegebenen Vorschrift hergestellte „Azotogen" unterscheidet sich von dem „Nitragin" Hiltners prinzipiell dadurch, daß die Knöllchenbakterien in Erde vermehrt und gehalten werden. Wie der zuerst genannte Autor nachwies, wird die Wirksamkeit hierbei aufs günstigste beeinflußt (Simon, Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. Bd. 5, 1907. p. 144, Vortrag, geh. in d. ökon. Gesellsch. d. Kgr. Sachsen, 13. Novbr. 1908). Die „Agrikulturwerke" A. Kühns empfehlen neuerdings (Frühjahr 1911) ebenfalls „Nitragin-Erde" als einfachste und praktischste Form der Leguminosen-Impfung.

[4]) Vgl. Löhnis, Handb. d. landw. Bakteriologie, p. 52,1 Anm. 5.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Impfstoff	Beobachtungszeit	Verdünnungen		
		$^1/_{100\,000}$	$^1/_{10\,000\,000}$	$^1/_{1\,000\,000\,000}$
Azotogen				
für Bohnen	2 Tage	963	9	0
	11 „	zu viele	88	2
„ Erbsen	2 „	685	7	1
	11 „	zu viele	80	1
„ Lupinen	2 „	1466	25	0
	11 „	zu viele	60	4
Nitragin				
für Bohnen	3 Tage	107	0	0
	10 „	108	0	0
„ Erbsen	3 „	210	2	0
	10 „	353	4	0
„ Lupinen	3 „	425	5	0
	10 „	596	5	0

Anaërob (in Burri-Röhren) erwuchsen vom Azotogen bei $^1/_{100\,000\,000}$ Verdünnung 60—130 Kolonien, die Gasbildung war im allgemeinen sehr gering. Das Nitragin lieferte auch noch in der stärksten Verdünnung ($^1/_{100\,000\,000}$) sehr viele, wegen ihrer Winzigkeit nicht genau zählbare Kolonien und sehr viel Gas. Die hier in Betracht kommenden, als Verunreinigung anzusehenden Organismen wären jedenfalls auf anderen Substraten (Traubenzucker-Fleischagar usw.) noch besser zur Entwicklung zu bringen gewesen. Wegen Zeitmangel mußten die entsprechenden Prüfungen vorläufig unterbleiben; bei der Wiederholung derartiger Untersuchungen wird jedoch auf diesen Punkt von vornherein Rücksicht zu nehmen sein.

c) Zu den Verdünnungen in Traubenzucker-Bodenextrakt wurden je 1, $^1/_{10}$, $^1/_{100}$ und $^1/_{1000}$ Millionstel g Azotogen bezw. ccm Nitragin benutzt. Jedesmal wurden 4 Parallelen (in Reagensgläsern) aufgestellt. Nach 15 Tagen bei Zimmertemperatur hatte sich in nachstehender Gläser-Zahl Entwicklung eingestellt:

Impfstoff	$^1/_{1\,000\,000}$	$^1/_{10\,000\,000}$	$^1/_{100\,000\,000}$	$^1/_{1\,000\,000\,000}$
Azotogen				
für Bohnen	4	4	3	3
„ Erbsen	4	4	3	—
„ Lupinen	4	4	4	3
Nitragin				
für Bohnen	4	1	—	—
„ Erbsen	4	1	—	—
„ Lupinen	4	2	—	—

Hieraus folgt, daß in 1 g Azotogen etwa 75—750 Millionen, in 1 ccm Nitragin 25—50 Millionen unter den angegebenen Versuchsbedingungen entwicklungsfähige Keime vorhanden gewesen sein mögen. Nach den aëroben Gußkulturen (a) stellten sich die entsprechenden Zahlen für das Azotogen auf 1—4 Milliarden, für das Nitragin auf 10—50 Millionen.

Faßt man die Einzelergebnisse der bakteriologischen Prüfungen zusammen, so resultiert für das Azotogen ein zahlreicherer und reinerer Organismenbestand im Vergleich zum Nitragin.

Feld-Impfversuche.

Auf einem für Hülsenfrucht-Gemenge vorgesehenen Teilstück der Versuchswirtschaft Oberholz wurden die nötigen Parzellen von je 2,70 m × 9 m (= 24,3 qm) Größe derart angeordnet, daß zweimal hintereinander folgend Erbsen, Bohnen und Lupinen angebaut wurden; das ungeimpfte Teilstück kam jedesmal in die Mitte zwischen die Azotogen- und die Nitragin-Parzellen zu liegen. Ein mit Gemenge bestellter 1 m breiter Schutzstreifen umgab den Versuchsplan.

Die Keimfähigkeit war bei Erbsen und Bohnen normal (99 bis 100 Proz.), ließ dagegen bei den Lupinen zu wünschen übrig (40—50 Proz.). An Saatgut wurde pro Parzelle verwendet: Bohnen 500 g, Erbsen 450 g, Lupinen 400 g.

Die Impfung der Samen wurde genau nach den den Impfstoffen beigegebenen Gebrauchsanweisungen bewirkt.

Gesät wurde am 11. April, geerntet am 13. Juli 1910. Die Lupinen liefen mangelhaft auf; der Bestand an Erbsen wurde infolge Vogelschadens lückenhaft. Die Erträge waren demgemäß verhältnismäßig gering, die für die Parallel-Parzellen ermittelten Werte schwankten sehr und ein deutlicher Einfluß der Impfung konnte nicht konstatiert werden. Dies wird insbesondere auch durch die geernteten Stickstoff-Mengen bestätigt, für die nachstehende Zahlen (g Gesamtstickstoff pro Parzelle) resultierten:

Impfung	Parallele	Bohnen	Erbsen	Lupinen
ungeimpft	a	204,26	104,28	127,35
	b	226,35	174,13	188,63
	Mittel	**215,31**	**139,21**	**157,99**
Azotogen	a	200,97	215,06	117,27
	b	258,01	134,94	192,83
	Mittel	**229,49**	**175,00**	**155,05**
Nitragin	a	214,32	90,97	137,78
	b	238,25	147,31	135,89
	Mittel	**226,29**	**119,14**	**136,84**

Bestimmte Schlüsse lassen sich aus diesen Resultaten nicht ziehen.

Da auf dem Versuchsfelde bei allen Leguminosen-Arten (exkl. Soja) eine normale Knöllchenentwicklung einzutreten pflegt, so war auch im vorliegenden Falle ein besonderer Effekt der Impfung kaum zu erwarten.

Varietäten des Bac. danicus.

Wie oben erwähnt wurde, enthielten sämtliche Azotogen-Proben einige große Stäbchen, die sich bei näherer Prüfung als zwei Varietäten des Bac. danicus herausstellten. Stamm A (aus Bohnen-Azotogen) entsprach in allen wesentlichen Punkten der Originalkultur, während Stamm B (aus Erbsen-Azotogen) nicht unerhebliche Abweichungen zeigte; vor allem fehlte ihm in allen Fällen die Beweglichkeit. Die nachstehende tabellarische Übersicht (p. 648—651) mag zur näheren Orientierung dienen.

	Originalkultur[1]	Stamm A	Stamm B
Form und Größe:	Von Mannitlösung große Diplo- und Streptokokken (2—3 μ breit, 2—4—8 μ lang), teils gerade schlanke Stäbchen (1 μ breit, 3—5 μ lang) mitunter lange Fäden. Von Mannitagar fast lauter große Doppelstäbchen, deutlich granuliert, beginnen nach 5 Tagen sich einseitig zuzuspitzen, nach 10 Tagen sind fast nur Sporen vorhanden. Von Fleischagar wenig dicke, kokkenartige Formen in Ketten, meist Fäden (bis 30 μ und länger) deutlich granuliert, oft spitz endend, schon nach 5 Tagen viel Sporen, zuweilen clostridiumartige Formen. Von Kartoffel nach 5 Tagen zahlreiche große Sporen und kurze, gerade abgeschnittene Stäbchen.	Von Mannitagar große Diplo- und Streptokokken, z. T. Rübenform und lange Fäden (1 bis 2 μ breit, 3—7 μ lang). Von Glukose-Bodenextrakt-Agar Diplokokken (2 μ breit, 3—5 μ breit), nicht in längeren Ketten. Von Fleischagar schlanke Stäbchen (1—2 μ breit, 3,5 bis 7 μ lang), und lange Fäden. Von Traubenzucker-Fleischagar wie von Fleischagar, Formen im allgemeinen etwas gedrungener.	VonMannitagar große Diplokokken und Stäbchen (1—2 μ breit, 2—3 μ lang), diese teils in langen Fäden, teils kurz mit gerade abgeschnittenen Enden. Von Glukose-Bodenextrakt-Agar große Diplo- und Streptokokken, deutlich granuliert (2 bis 3 μ breit, 3—4 μ lang). Von Fleischagar teils schlanke Stäbchen (1 μ breit, 4—6 μ lang), teils kurze gradabgeschnittene Formen und lange Fäden. Von Traubenzucker-Fleischagar wie von Fleischagar, doch sind die kurzen, viereckigen Gestalten hier häufiger.
Färbbarkeit nach Gram:	Nur Langstäbchen von Fleischagar positiv, alles andere (Fäden, Streptokokken usw.) namentlich von Mannitagar und Mannitlösung negativ.	Von Fleisch- und Traubenzucker-Fleischagar z. T. schwach gefärbt. Von Mannit- und Glukose-Bodenextrakt-Agar negativ.	Von sämtlichen Nährböden auch in ganz jungen Kulturen alles negativ.
Beweglichkeit:	Vorhanden, aber nur gering. Von Fleischagar und Traubenzuckerbouillon konnten gar keine beweglichen Individuen erhalten werden, von 2-tägiger Mannitagarkultur vereinzelte Individuen langsam, schlangenartig drehend beweglich.	Vorhanden. Von Fleischagar lebhafter als von Glukose- und Mannitagar. Fehlend in Bouillon und Traubenzucker-Bouillon.	Fehlt. Alle Formen von allen Nährböden waren unbeweglich.
Sporenbildung:	Vorhanden. Sporen kuglig bis oval.	wie die Originalkultur.	wie die Originalkultur.
Mannitagar-Platte:	Makroskopisch: Oberflächenkolonie 2—4 mm (auf dünnbesäeten Platten nach 10 Tagen ½—¾ cm), kreisrund, wenig erhaben, stark glänzend, weißgrau, undurchsichtig. Bodenkolonie kreisrund, weißgrau, Zentrum wenig, Rand stärker	Wie die Originalkultur.	Sehr ähnlich der Originalkultur. Die Oberflächenkolonien sind hier deutlich erhaben. Mikroskopisch erscheint das Zentrum heller, gelbgrau, etwas innerhalb der haarartig gezeichneten

---

[1] Löhnis u. Westermann, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 22. 1908. p. 253 f. (mit Photogrammen).

	Originalkultur	Stamm A	Stamm B
	durchscheinend. Mikroskopisch: Oberflächenkolonie kreisrund, Rand feingekräuselt, Zentrum schwarzgrau, nach dem Rande zu heller werdend, haarartige, radial verlaufende Granulierung. Im Agar Zentrum schwarzgrau, undurchsichtig, Rand deutlich granuliert. Bodenkolonie wie Oberflächenkolonie, doch zarter, besonders am Rande wird die haarartige Struktur sehr deutlich.		Randpartie findet sich eine deutlich gekörnte Zone.
Fleischgelatine-Platte:	Makroskopisch: Oberflächenkolonie 2—4 mm kreisrunde, flache, glänzende, grauweiße Scheiben in klare Verflüssigungsschalen eingesunken, Zentrum weiß, nach dem Rande zu in Zonen durchscheinender. In der Gelatine ca. 1 mm breite, weißliche Scheibchen. Nach 14 Tagen erscheinen die Oberflächenkolonien als lockere, flockige, teilweise zerfallene Häutchen in den 2 cm breiten klaren Verflüssigungsschalen (Mycoides-ähnlich). Mikroskopisch: Oberflächenkolonie teils Subtilis-, teils Mesentericusartig. In der Gelatine schwarzgrau, undurchsichtig, schmaler, durchscheinender Rand mit haarartigem Saum.	Wie die Originalkultur. Mikroskopisch ist der Subtilis-Typus deutlich ausgeprägt.	Sehr ähnlich der Originalkultur. Charakteristisch ist das deutlich, als weißer Punkt hervortretende Zentrum der tiefliegenden Kolonien und (mikroskopisch) deren sehr lockere, mycoides-ähnliche Randzone.
Mannitagar-Strich:	Schon nach einem Tage deutlich sichtbares Wachstum. Nach 2 Tagen breiter, grauweißer, glasig glänzender Belag. Später ausgebreitet, ziemlich flach, glänzend, durchscheinend, dickere Partien hell rötlich-grau.	Ähnlich der Originalkultur, aber trocken, mattglänzend.	Wie die Originalkultur.
Fleischagar-Strich:	Sehr reichliche Entwicklung. Nach 4 Tagen grauweißer, glänzender, wenig erhabener, breiter Belag mit welligem Rande; Kondenswasser klar, reichlicher, weißlicher Bodensatz. Nach 10 Tagen erhält die Auflage einen Stich ins Gelbliche. Nach 4 Wochen ist ein feines gelbliches Netzwerk auf grauem Grunde sichtbar[1].	Gelblichweißer Belag ohne Netzwerk, im übrigen wie die Originalkultur.	Schon nach 4 Tagen trat im unteren Teile das charakteristische Netzwerk hervor. Im übrigen wie die Originalkultur.

---

[1] An den Abimpfungen der seit 1908 fortgezüchteten Sammlungskultur trat die Gelbfärbung zuweilen sehr deutlich hervor. Die Kultur ähnelte in diesen Fällen derjenigen des *Bac. malabarensis* sehr.

	Originalkultur	Stamm A	Stamm B
Traubenzucker-Agarstich:	Nach 4 Tagen ausgebreiteter, glänzender, glattrandiger Belag, weißgrau mit einem Stich ins Gelbliche. Sehr geringe Entwicklung im Stich. Nach 10 Tagen hat die Auflage die gesamte Oberfläche des Agars überzogen. Nach 6 Wochen sieht man ein unregelmäßiges, gelblichweißes Netzwerk auf grauem, mattglänzendem Grunde.	Ähnlich der Originalkultur, doch war die Schleimbildung deutlicher und das Netzwerk fehlte.	Wie A mit noch reichlicherer Schleimbildung.
Fleischgelatine-Stich:	Sehr gute Entwicklung. Nach 4 Tagen trichterförmige Verflüssigung. Inhalt stark getrübt mit weißlichen Flocken, obenauf lockeres, weißgraues Häutchen. Im Stich wenige Körnchen. Nach 10 Tagen oberes Drittel der Gelatine zylindrisch verflüssigt, keine Haut, starke weißliche Trübung. Nach 21 Tagen ist die Gelatine zur Hälfte verflüssigt, die Trübung nimmt ab, es bildet sich ein dicker, weißlicher Bodensatz.	Sehr ähnlich der Originalkultur, doch ist die Entwicklung im Stich etwas kräftiger u. gleichmäßiger und oberhalb der verflüssigten Gelatine schwache Ringbildung vorhanden.	Ähnliche, aber merklich lebhaftere Entwicklung wie in der Originalkultur. Die verflüssigte Gelatine läßt dieser (unbewegliche) Stamm klar. Schon nach 10 Tagen ist die Hälfte gelöst.
Bouillon:	Nach 4 Tagen sehr geringe Entwicklung, Bouillon ist klar, sehr wenig schleimig-flockiges Sediment. Nach 10 Tagen unverändert. Nach 21 Tagen schwache, flockige Trübung, der Bodensatz wird reichlicher. Nach 6 Wochen ist die Trübung noch vorhanden, der Absatz am Grunde reichlich, flockig-schleimig.	Ebenfalls nur geringe Entwicklung, an der Oberfläche Ringbildung (vgl. Gelatine). Das Sediment läßt sich beim Schütteln leicht gleichmäßig verteilen.	Schon nach 2 Tagen Ringbildung u. reichliches, flockig-schleimiges, weißes Sediment, das sich beim Schütteln nur schwierig verteilen läßt. Die Flüssigkeit bleibt klar (vgl. Gelatine).
Traubenzuckerbouillon	Schon nach 4 Tagen gute Entwicklung, schwache Trübung, Ansatz zur Ringbildung, reichliches schleimig-flockiges Sediment. Weiterhin ähnlich wie in Bouillon, doch kräftiger.	Wie in Bouillon, doch kräftiger.	Wie in Bouillon, doch kräftiger.
Milch:	Nach einer Woche von oben her 2 mm aufgehellt, keine Koagulierung. Nach 2 Wochen 1 cm helle Serumschicht, darunter lockeres Koagulum. Nach 3 Wochen ⅔ aufgehellt, unten noch grobflockiges Gerinnsel. Nach 6 Wochen ist die Aufhellung fast vollständig.	Aufhellung schreitet etwas schneller fort wie in der Originalkultur, Koagulation unterbleibt.	Schnelligkeit der Aufhellung wie bei A, aber außerdem flockige Gerinnung.

	Originalkultur	Stamm A	Stamm B
Kartoffel:	Nach 4 Tagen reichliche, gelblich-weiße, stark gefaltete Auflage. Nach 7 Tagen gleichmäßig schleimig glänzend. Nach 10 Tagen sehr üppige, grauweiße, schleimig glänzende Masse, die später die ganze Kartoffel überzieht.	Ähnlich der Originalkultur, doch nur dünnes, hellgelbes Netzwerk.	Anfangs trocken, mattglänzend, im übrigen wie die Originalkultur.

Offenbar handelt es sich um einen häufig an (eventl. auch in) den Knöllchen auftretenden Organismus[1]), der auch durch seine Befähigung zur Stickstoffbindung von einigem Interesse ist. In 1-proz. Mannit-Bodenextrakt + + 0,05 Proz. K_2HPO_4 wurden nach vierwöchiger Versuchsdauer zwischen 0,56 und 0,84 mg Stickstoff (pro 100 ccm) fixiert. Die zu den Versuchen benutzten Kulturen befanden sich bereits ca. 8 Monate teils auf Fleisch-Agar, teils auf Glukose-Bodenextraktagar. Eine vorherige Regenerierung in Erde (nach Bredemann) hätte sehr wahrscheinlich die Ergebnisse etwas erhöht. Kaserer[2]) erzielte kürzlich bei einer nahestehenden Form einen Stickstoffgewinn von 1,30 mg; der dem B. danicus verwandte B. malabarensis lieferte mir früher im gleichen Substrate bis 2,6 mg.

Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin.

Hayduck, F., Hefeverwertung[3]).

Verf. berichtet über einen von Delbrück gehaltenen Vortrag, in dem auf die Notwendigkeit der besseren Verwertung der Abfallprodukte der Brauereien aus wirtschaftlichen Gründen, speziell auf die Aussichten der Verwertbarkeit der Hefe (70 Mill. kg. jährlich) hingewiesen wurde.

Bierhefe ist zum Backen anscheinend nur bedingt brauchbar; gute Verwendungsmöglichkeiten bestehen für Bierhefe in Brennereien, für die menschliche Ernährung (Hefe-Extrakte usw.), zu medizinischen Zwecken, besonders aber wegen ihres hohen Gehalts an leicht verdaulichem Eiweiß als Futtermittel für Nutztiere. Verf. berichtet über die betr. Technologie der Hefe-Konservierung d. h. über die Hefe-Trocknung eingeleiteten Versuche (Preisausschreiben für Hefe-Trocknungs-Apparate) und die von der ernährungs-physiologischen Abteilung des Instituts für Gärungsgewerbe auszuführenden Fütterungsversuche mit Hefe.

Paechtner, J., Abfallhefe als Viehfutter[4]).

Ein Sammel-Referat über die bis jetzt erschienenen, dieses Thema be-

---

[1]) Die Stammkultur wurde s. Z. bei der Isolierung von Knöllchenbakterien erhalten. Über eine wahrscheinlich identische Form gleicher Herkunft machte Georgevitch kürzlich Mitteilung. (Compt. rend. de la Soc. de Biologie, Bd. 69, 1910. p. 276; Bacillus α.)

[2]) Kaserer, Ztschr. f. d. landw. Vers.-Wesen in Österreich. Bd. 14. 1911. p. 121.

[3]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 241—243.

[4]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 253—254.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

rührenden auf experimentellen Grundlagen beruhenden Arbeiten. Verf. kommt zu dem Schlusse, daß alle Erfahrungen dafür sprechen, daß sich der Verwertung der Hefe als Viehfutter die besten Aussichten eröffnen lassen.

Wüstenfeld, H., Die Bedeutung der mineralischen Salze im Gärungsgewerbe[1]).

Verf. bringt eine Zusammenstellung der wichtigsten literarischen Arbeiten der letzten zwölf Jahre über die Mineralsalzfrage in der Gärung unter Berücksichtigung auch älterer Arbeiten, so weit sie in den bedeutenderen Werken der Gärungsliteratur Erwähnung gefunden haben. Die Arbeit des Verf. gliedert sich in folgende Abschnitte: 1) Die Bedeutung der einzelnen mineralischen Nährstoffe für Hefewachstum und Gärung. 2) Die praktische Bedeutung der Salze im Großgärbetriebe. 3) Die Bedeutung der mineralischen Salze beim Mälzen und Maischen. 4) Hefepreßsaft und Mineralsalze. 5) Die Salze in der Essiggärung. 6) Die mineralische Zusammensetzung der Rohstoffe.

Verf. weist in seinen Schlußbetrachtungen darauf hin, daß gerade die Praxis in der Aufklärung über die Rolle der Salze viel geleistet hat. Im großen ganzen befindet sich die Wissenschaft von der Bedeutung der Mineralsalze in den Gärungsgewerben noch in den Anfängen.

Delbrück, M., Hefe ein Edelpilz[2]).

Verf. erbringt den Nachweis, daß man vollauf berechtigt ist, die Hefe den Edelpilzen zuzuzählen; die hygienisch besonders einwandfreie Beschaffenheit der mit ihrer Hilfe hergestellten Getränke berechtigen durchaus dazu. Hefe hat als Heilmittel Bedeutung erlangt, noch mehr wird sie es als Nahrungs- und Futtermittel erlangen. Hierzu eignet sie sich in hervorragender Weise und ihre vermehrte Verwendung im Haushalt des Menschen und als Futter ist möglich und von größter wirtschaftlicher Bedeutung. Verf. gibt einen Ausblick auf die Möglichkeit der Beschaffung billiger Eiweißnahrung durch Hefe, auf die Aussichten der Steigerung der Hefeproduktion in Deutschland und auf die Gewinnung von Hefeeiweiß aus organischen Salzen.

Schönfeld. F., Hinrichs und **Roßmann,** Die Beeinflussung der Eigenschaften obergäriger Brauereihefen[3]).

Frühere Untersuchungen an obergärigen Anstellhefen hatten gezeigt, daß sogen. Übergangshefen vorkommen, d. h. Hefen, die bezüglich verschiedener Eigenschaften, besonders des Auftriebsvermögens, eine Mittelstellung zwischen ober- und untergärigen Hefen einnehmen.

Die Verff. versuchten auf verschiedene Weise, solche Übergangshefen in Auftrieb gebende Hefen umzuzüchten. Es wurden hierzu eine große Anzahl von aus einer derartigen Hefe isolierten Kulturen (drei Generationen) hergestellt, in Würze vergoren und in der üblichen Weise auf ober- oder untergärigen Charakter geprüft durch Verrühren mit Wasser, Vergärung mit 1-proz. Melitriose-Lösung, Prüfung des Wachstums im Sproßverbande (im Vaselineinschlußpräparat) und der Auftriebsfähigkeit. Die einzelnen Kulturen erwiesen sich hierbei als teils ober-, teils untergärige Eigenschaften besitzend.

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 361—363, 377—379, 391—393, 405—409. 417—418, 432—434, 454—456.

[2]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 31. p. 373—376. (Vortrag, gehalt. a. d. 1. Internat. Brauerei-Kongreß zu Brüssel).

[3]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 493—498, 515—518, 532—536.

Untergärige Hefen sollen nach in der Praxis angeblich gemachten Erfahrungen durch geeignete Behandlung mit warmem Wasser sich in obergärige umwandeln lassen. Die Verff. versuchten diese Methode, deren Anwendung bei den Versuchen in verschiedener Weise erfolgte, sowohl an untergärigen Hefen als auch an den Übergangshefen, jedoch ohne Erfolg zu haben. Ebenso mißlangen die Versuche, das Auftriebvermögen der Übergangshefen durch Anstellen in vorher mit Milchsäure-Bakterien geimpften Würzen zu fördern. Weitere Versuche an nicht Auftrieb gebenden Übergangshefen, die durch kein anderes der üblichen Mittel (Zuckerzusatz, Änderung der Temperatur, vermehrte Hefengabe) hervorzurufende Fähigkeit des Auftriebs dennoch zu erzielen, wurden mit 12 verschiedenen Eisensalzen, teilweise unter gleichzeitigem Zusatz von Bimstein, unternommen. Dieses Mittel hatte Erfolg.

Bei Anwendung verschiedener dieser Salze, namentlich von weinsaurem Eisenoxydul oder an Eisenlaktat mit Bimstein trat der Auftrieb ein. Die entsprechenden Aluminiumsalze hatten diese Wirkung nicht.

Schönfeld, F., Die Beeinflussung der Eigenschaften obergäriger Brauereihefen[1]).

Verf. stellte durch Versuche an 13 obergärigen Hefestämmen fest, daß obergärige Hefen, die in der Gärung Flocken bilden, diese Eigenschaft mehr oder weniger schnell durch wiederholte Züchtung bei höheren Temperaturen (z. B. 30° C) einbüßen. Je länger diese Hefen so gezüchtet wurden, desto mehr ließ auch ihr Sproß- und Vermehrungsvermögen nach. Eine derartige Verringerung der Hefen-Ausbeute bei höheren Temperaturen war in der Preßhefefabrikation bereits früher bekannt. Umgekehrt beobachtete Verf. bei entsprechender Behandlung dieser 13 Hefestämme bei sehr kalter Temperatur (zwischen 0 und 2° C) das Auftreten starker Flockung in der Gärung fast wie bei untergärigen Hefen, wobei jedoch eine dieser Hefen aus unaufgeklärtem Grunde eine Ausnahme machte und ihren „Staub"-Charakter behielt. Auftriebvermögen, Wachstum und Gärtätigkeit wurden durch Kältebehandlung gefördert. Dieser günstige Einfluß niedriger Temperaturen auf das Auftriebvermögen war auch bei Hefestämmen, die aus einzelnen Zellen von „Nichtauftriebhefen" gezüchtet wurden, sehr deutlich bemerkbar.

Verf. prüfte ferner obergärige Hefen mit schwachem Auftriebvermögen auf ihr Verhalten zu Melitrioselösung. Im Gegensatz zu vereinzelten früheren Beobachtungen wurde gefunden, daß derartige Hefen sich ohne Ausnahme ebenso oder fast ebenso wie alle obergärigen Hefen verhalten, d. h. Melitriose nicht spalten.

Es gelang dem Verf., aus einer in der Gärung keine Flocken erzeugenden Hefe 2 Stämme zu züchten, von denen der eine in allen Nachzuchten diese Eigenschaft behielt, während der andere völlig staubigen Charakter besaß, so daß aus allen diesen Versuchen deutlich hervorgeht, daß durch geeignete Behandlung die Eigenschaften obergäriger Hefen verändert werden können und daß man Hefenstämme von ganz bestimmten vererblichen Eigenschaften heranzüchten kann.

Lindner, P. und **Saito**, Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate durch verschiedene Hefen[2]).

Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Versuche über die Vergärbarkeit verschiedener Zuckerarten und verwandter Kohlehydrate durch verschiedene Gärungserreger und der Versuche über die Assimilierbarkeit der stickstoffhaltigen Hefeabbauprodukte durch die gleichen Mikroben. Es waren s. Zt. zur Durchführung dieser Arbeiten etwa 6000 Einzelversuche nach der von Lindner angegebenen Kleingärmethode angestellt worden. Bei den Assimilations-Versuchen war damals nur Traubenzucker als Kohlenstoffquelle angewendet worden. Rose stellte inzwischen fest, daß Endomyces Magnusii Glukose und Fruktose vergor, jedoch erst bei Zugabe von Maltose sich erheblich vermehrte. Gärzucker dient den Hefen demnach noch lange nicht immer als Nährzucker.

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 541—542, 553—556.

[2]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 509—513.

Die Verff. stellten über 1000 Einzelversuche zur Aufklärung der Frage der Eignung der verschiedenen Kohlenstoffquellen zur Hefeernährung in folgender Weise an: Als Nährlösung diente $MgSO_4$ 0,025 Proz., KH_2PO_4 0,5 Proz. und Asparagin 0,5 Proz. in Leitungswasser; hierzu kam 5 Proz. der Kohlenstoffquellen. Als solche dienten Dextrose, Lävulose, Rohrzucker, Maltose, Laktose, Dextrin, Raffinose und Arabinose. Diese Lösungen wurden in geeigneter Weise sterilisiert, mit den zu prüfenden Organismen-Reinkulturen geimpft und — meist bei 25° C — 10 Tage lang stehen gelassen.

Ergebnisse: Maltose ist die zur Assimilation am besten, Laktose die am wenigsten geeignete Zuckerart; Dextrin wird sehr häufig, jedoch nur schwach assimiliert. Rohrzucker spielt bei der Assimilation eine nur untergeordnete Rolle, ähnlich auch Raffinose und Arabinose. Glukose und Fruktose werden im allgemeinen nur mäßig, oft auch überhaupt nicht assimiliert.

Die luftliebenden Kahmhefen usw. assimilieren fast sämtliche Zucker; Schizosacch. octosporus war die einzige Hefe, die bei Asparagindarbietung keine der geprüften Zuckerarten assimilierte. Der Fall, daß eine Zuckerart gut assimiliert, aber nicht vergoren wird, ist besonders für luftliebende Hefen typisch; seltener ist der Fall, daß eine Zuckerart vergoren, aber nicht assimiliert wird.

Foerster, R., Über die Verwendung der Hefe als Heilmittel[1]).

Verf. gibt einen Überblick über die Literatur betr. medizinische (äußerliche und innere) Verwendung der Hefe und stellt die Veröffentlichung der Ergebnisse von Versuchen in Aussicht, die er über die Wirkung der Hefe bei Verwendung zu Kohlensäurebädern (je 1 kg Hefe und Zucker in 100 l Wasser) anstellt.

Schönfeld, F., Schnellgärungs-Hefen[2]).

Verf. beobachtete an Schnellgärungs-, d. h. solchen Hefen, die in der Praxis eine besonders kurze Gärdauer haben, daß sie ein relativ niedriges spezifisches Gewicht, hohen Gehalt an Eiweiß und Asche und starke Triebkraft besitzen. Beim Schlämmen mit Wasser setzen sie sich schnell, bilden aber einen höheren Bodensatz, liegen also lockerer und geben dem Wasser eine weniger starke Trübung als Hefen mit langsamerer Gärung.

Schönfeld, F., Einfluß der Züchtung auf die Eigenschaften der Hefe[3]).

Verf. stellte die Verschiedenheit der Eigenschaften von kalt und von warm geführter obergäriger Hefe fest. Warm geführte Hefe ist arm an Asche und Eiweiß, aber reich an Glykogen und von geringer Triebkraft; sie besitzt hohes spez. Gewicht, enthält wenig lösliche oder organisch gebundene, aber viel anorganisch gebundene Phosphorsäure.

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 27. p. 519—521.

[2]) Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei in Berlin. Bd. 13. p. 65—66.

[3]) Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 13. p. 66.

Kalt geführte Hefe ist reich an Asche und Eiweiß, arm an Glykogen und von sehr hoher Triebkraft. Auch in bezug auf das spezifische Gewicht und auf Phosphate verhält sie sich umgekehrt wie warm geführte Hefe.

Völtz, Über die Verwertung der Trockenhefe im tierischen Organismus[1]).

Verf. hat an verschiedenen Tierarten Versuche über die Verwertung von Trockenhefe angestellt und gefunden, daß sie ein hochverdauliches und sehr bekömmliches Kraftfuttermittel darstellt. Das Rohproteïn wurde zu 88 Proz. resorbiert; der physiologische Nutzwert betrug 83 Proz. des Energiegehalts der Hefe. Die Hefe enthält ca. 48 Proz. verdauliches Rohproteïn, übertrifft also in dieser Hinsicht fast alle vegetabilischen Futtermittel.

Rommel, W., Neuere Forschungen über die Milchsäurebakterien des Berliner Weißbieres[2]).

Verf. nimmt Bezug auf frühere von Schönfeld u. a. veröffentlichte Arbeiten, in denen als Ergebnis festgestellt werden konnte, daß es sich beim Saccharobacillus pastorianus var. berolinensis nicht um eine, sondern mindestens um 3 Arten handelt, die einen verschiedenen Einfluß auf den Säuregrad und den Charakter des betr. Bieres ausüben können, je nachdem die eine oder die andere Art überwiegt.

15 aus verschiedenen Berliner Weißbieren isolierte Stämme, jenen 3 Arten angehörend, wurden untersucht auf ihr Verhalten in der Stichkultur, in der Tröpfchenkultur (in verschiedenen Nährlösungen und bei verschiedenen Temperaturen), in Hefewasser (allein und zusammen mit obergäriger Hefe), in Würze, Bier und in Maische bei verschiedenen Temperaturen. Es wurde u. a. gefunden, daß diese Milchsäurebakterien gegen die Hopfenbitterstoffe recht empfindlich sind und ferner, daß sie zum großen Teil Temperaturen von über 37°, d. h. über die Körpertemperatur aushalten und sich bei diesen hohen Temperaturen auch noch vermehren können. Diese Milchsäurebakterien verhalten sich hierbei also ähnlich wie der Bac. bulgaricus des Yoghurt und die genauere Prüfung ihrer Wirkung im menschlichen Organismus scheint angebracht.

Lindner, P., Übersicht über die bisher mit Hefen gewonnenen Resultate bei Gär- und Assimilationsversuchen[3]).

Verf. berichtet über die Fortsetzung der von ihm in Gemeinschaft mit Saito und Stockhausen in dieser Richtung angestellten Versuche, über deren ersten und hauptsächlichsten Teil bereits oben referiert wurde. Neue Assimilationsversuche ergaben, daß Glukose nicht immer eine geeignete Kohlenstoffquelle für Hefen ist, sie wird hierbei von der Maltose übertroffen. Es wurde versucht, aus der chemischen Konstitution Anhaltspunkte für das Verhalten der Stickstoffquellen bei den Assimilationsversuchen mit Glukose + Stickstoffquelle zu gewinnen. Hiernach sind Körper mit langen

---

[1]) Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 13. p. 403—415.

[2]) Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 13. p. 440—449.

[3]) Jahrb. d. Versuchs- u. Lehranst. f. Brauerei. Bd. 13. p. 530—536.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

offenen Kohlenstoffketten verhältnismäßig leicht assimilierbar (Leuzin, Lysin, Arginin), solche mit Kohlenstoffringen schwerer (Thymin, Urazil, Histidin, Cholin, Hypoxanthin).

Verf. weist auf die technische Bedeutung der Verschiedenheiten der Hefen mit Bezug auf das Assimilationsvermögen hin und hält die Ausdehnung derartiger Versuche auf Schimmelpilze und Bakterien zum Zwecke ihrer Charakterisierung für wünschenswert.

Lindner, P., Weitere Gärversuche mit verschiedenen Hefen- und Zuckerarten[1]).

Verf. berichtet, daß die bei der Kleingärmethode bisher übliche Beobachtungszeit von 24 Stunden oft nicht ausreicht, besonders die schwer angreifbaren Zucker wie die Galaktose erfordern eine Beobachtungszeit von etwa 4 Tagen. Verf. hat die Kleingärmethode auf diese Weise vervollkommnet und mit ihr eine Reihe von Versuchen an bisher noch nicht in Angriff genommenen Hefen mit folgenden Kohlehydraten angestellt: Inulin, Dextrin, Glukose, Mannose, Galaktose, Fruktose, Trehalose, Rohrzucker, Maltose, Milchzucker, Melibiose, Raffinose, α-Methylglukosid, Xylose und Rhamnose.

Verf. bezeichnet als wichtigstes Ergebnis dieser Versuche, daß, nachdem durch Verlängerung der Beobachtungszeit bei Anwendung der Kleingärmethode und nach Ausschaltung der bisher geübten Erhitzung des Präparates nach 24 Stunden die Versuchsanstellung eine verbesserte war, die Vergärbarkeit der Galaktose durch fast sämtliche Bier-, Brennerei-, Wein- und Preßhefen festgestellt werden konnte. Rommel (Berlin).

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei. Jg. 28. p. 61—64.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Löhnis, F. und **Suzuki, S.**, Über Nitragin und Azotogen, p. 644.
Wolff, A., Bacterium fuchsinum und Bacterium violaceum n. sp., p. 639.
Zikes, Heinrich, Über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen, p. 625.

Bakteriologische und gärungsphysiologische etc. Institute, Laboratorien etc.

Aus dem Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin.

Delbrück, M., Hefe ein Edelpilz, p. 652.
Foerster, R., Über die Verwendung der Hefe als Heilmittel, p. 654.
Haiduck, F., Hefeverwertung, p. 651.
Lindner, P. und **Saito**, Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate durch verschiedene Hefen, p. 653.
Lindner, P., Übersicht über die bisher mit Hefen gewonnenen Resultate bei Gär- und Assimilationsversuchen, p. 655.
—, Weitere Gärversuche mit verschiedenen Hefen- und Zuckerarten, p. 656.
Paechtner, J., Abfallhefe als Viehfutter, p. 651.
Rommel, W., Neuere Forschungen über die Milchsäurebakterien des Berliner Weißbieres, p. 655.
Schönfeld, F., **Hinrichs** und **Roßmann**, Die Beeinflussung der Eigenschaften obergäriger Brauereihefen, p. 652.
Schönfeld, F., Die Beeinflussung der Eigenschaften obergäriger Brauereihefen, p. 653.
—, Schnellgärungs-Hefen, p. 654.
—, Einfluß der Züchtung auf die Eigenschaften der Hefe, p. 654.
Völtz, Über die Verwertung der Trockenhefe im tierischen Organismus, p. 655.
Wüstenfeld, H., Die Bedeutung der mineralischen Salze im Gärungsgewerbe, p. 652.

Abgeschlossen am 13. Juli 1911.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 30. No. 26.

Ausgegeben am 25. August 1911.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band 30 enthaltenen Arbeiten.

Abel, O., Was ist eine Monstrosität? 123
Ackermann, D., Über ein neues, auf bakteriellem Wege gewinnbares Aporrhegma. 259
Adamovic, S. M. s. **Nadson, G. A.**
Adams, J. s. a. **Johnson, T.**
— and **Pethybridge, G. H.**, A census catalogue of Irish fungi. 83
Ahrens, Übermangansaures Kali gegen die Blutlaus. 320
Albert, Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung von H. Süchting und Th. Arndt. 127
Annett, H. E. and **Kar, S. C.**, Amount of copper in tea sprayed with Bordeaux mixture. 134
Anonymus, Additions to the wild fauna and flora of the Royal Botanic Gardens, Kew. 279
—, Experiments with fungicides for the prevention of „Stinking Smut“ (Bunt). 135
—, Fumigation of nursery stock. 320
—, Notes on insect and fungus pests. 96
—, Powdery mildew of peach and cherry. 102
—, The codling moth. 323
—, The mally fruit fly remedy. 323
Appel s. a. **Rörig.**
Appel, O. und **Wollenweber**, Die Kultur als Grundlage zur besseren Unterscheidung systematisch schwieriger Hyphomyceten. 67
Arnaud, G., Contribution à l'étude des Fumagines. 285
Arndt, Th. s. **Süchting, H.**
Arnstadt, A., Zur Hamsterbekämpfung. 327
Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1909. 88
—, Right and wrong conceptions of plants rusts. 89
Atkinson, Geo F. s. **Farlow, W. G.**

Bach, A., Zur Kenntnis der Reduktionsfermente. I. Mitteilung, Über das Schardinger-Enzym [Perhydridase]. 494
Baenitz, C., Herbarium dendrologicum. 278
Baer, W., Über die Fichtengenerationen von Pineus pini Koch. 287
—, Über Paururus juvencus L. 287
Baer, Über die Verpuppungsweise von Batrachedra pinicolella Dup. 303
Ballner, Franz, Über die Differenzierung von pflanzlichem Eiweiß mittels der Komplementbindungsreaktion. 315
Bancroft, C. K., Fungi causing diseases of cultivated plants in the West Indies. 97
Barger, Alois, Über die Krankheiten der Raupen. 139
Bartels, Über den Einfluß der Gründüngung mit Senf und Erbsen in verschiedenen Entwicklungsstadien und bei verschiedener Stickstoffdüngung auf die Denitrifikation. 73
Bataille, F., Champignons rares ou nouveaux de la Franche-Comté. I. 84
—, Champignons rares ou nouveaux de la Franche-Comté. II. 84
Batschinskaja, A. A. s. **Nadson, G. A.**
Baumann, Die rote Schildlaus, Diaspis fallax, und Kalk- und Karbolineumanstrich. 137
la Baume, Wolf, Über Vorkommen und Lebensweise von Barbitistes constrictus Br. (Orth. Locust.). 326
Beauverie, J., Les Champignons dits Ambrosia. 305
Bericht der Regierungsentomologen in Kapstadt für das Jahr 1909 (Orig.-Ref.) 434
Berthelot, D. et **Gaudechon, H.**, La nitrification par les rayons ultraviolets. 510
Bertrand, G., Observations à propos d'une note relative à l'action du ferment bulgare sur les matières protéiques. 501
Bertrand, Gabriel et **Compton, Arthur**, Recherches sur l'individualité de la cellase et de l'émulsine. 70
Beth af Ugglas s. **Euler, H.**
Betzel, R. s. **Herzog, R. O.**
Bhatt, P. J., Note on the composition of gas lime. 135
Bitter, L., Untersuchungen über Fischwurst. 503
Blanck s. **Lemmermann** und **Pfeiffer.**
Bloch, E., Sur quelques anomalies de structure des plantes alpines. 124
Böhm, L. K., Über die Polyederkrankheit der Sphingiden. 324

Börner, C., Parametabolie und Neotenie bei Cocciden. 114

Bohtz, H., Untersuchungen über die Desinfektion infizierten Düngers durch geeignete Packung. 317

Bokorny, Th., Über die Einwirkung von Methylalkohol und anderen Alkoholen auf grüne Pflanzen und Mikroorganismen (Orig.). 53

—, Über die Glukoside. 257

Bolle, J., Die wichtigsten Untersuchungen für die Seidenzucht. 302

Bondarzew, A. S., Eine neue Fleckenkrankheit des Efeus, Septoria humulina A. Bond. n. sp. 111

Boodle, L. A., Galls on an Indian grass. 122

Bornemann, F., Die wichtigsten landwirtschaftlichen Unkräuter. 121

Bosworth, A. W. and **Prucha, M. J.,** The fermentation of citric acid in milk. 499

Bourdot, H., Corticiés nouveaux de la flore mycologique de France. 95

Bourdot, H. et **Galzin, A.,** Hymenomycètes de France. (II. Homobasidiés: Clavariés et Cyphellés.) 94

Breed, Robert S., The Determination of the Number of Bacteria in Milk by direct microscopical Examination. (Orig.) 337

Brenner, M., Abweichende Formen von Picea excelsa. (Afvikande granformer.) 126

Briem, H., Weitere Berichte über Kochsalzdüngung zu Zuckerrüben. 320

Brown, Percy E. s. **Lipman, Jacob G.**

Buchanan, R. E., Monascus purpureus in silage. 502

Buller, A. H. Reginald, Researches on Fungi. 81

Burgtorf, R., Der schwarze Aaskäfer. 323

Burgtorf, Bekämpfung der Rübenblattläuse. 135

Burri, R. und **Kürsteiner, J.,** Untersuchungen über die Reifung der Käsereimilch. 241

Butler, O. s. **Smith, R. E.**

Camara, M. da Souza et **Mendes, A. C.,** Mycetae aliquot et insecta pauca Theobromae cacao in Sancti Thomensis insula. 107

Cantacuzène, J., Sur un spirochète thermophile des eaux de Dax. 499

Carpenter, George, H., Injurious insects and other animals observed in Ireland during the year 1909. 113

Catoni, G., La tignola dell' uva. Nuove osservazione. Esperienze e ricerche per un metodo pratico di lotto. 107

Cavara, Fr., Alcune ricerche intorno all' azione des vento sullo sviluppo delle piante. 119

Charles, Vera K. s. **Patterson, Flora W.**

Chittenden, F. H., Some insects injurious to truck crops. Miscellaneous notes on truck crop insects. 294

Chittenden, F. H. and **Russel, H. M.,** The semitropical army worm. 302

Chmielewski, Zdzislaw, Mykologische Notizen aus Czarna Hora in den pokutischen Karpathen. [Zapis ki grzyboznawce z Czarnej Hory.] 83

Claassen, Oswald, Die chemische Struktur und deren Einfluß auf den Zuckergehalt der Beta vulgaris. 295

Cockerell, T. D. A., A new Aleyrodes on Ambrosia. 300

—, A new wax-scale from the Argentine. 298

Compton, Arthur s. **Bertrand, Gabriel.**

Cook, A. J., The red scale. (Chrysomphalus aurantii Mask.) 289

Cosens, A., Lepidopterous galls on species of Solidago. 122

Costa, F., Su la resistenza dei microorganismi all' idrogeno solforato. 132

Crawford, L., Some new Thysanoptera from Southern California. I. 299

—, Some Thysanoptera of Mexico and the South. I. and II. 299

Danila, P., Sur les substances réductrices des cultures bactériennes et de quelques substances organique. 65

Delbrück, M., Hefe ein Edelpilz. 652

Del Guercio, G., Il Pemphigus fraxinifolii Thom. è diverso dal Pemphigus nidificus Löw. 300

—, Intorno ad un nuovo genere di Pemphigidi americani. 299

Demange, V. s. **Patouillard, N.**

Distaso, A. s. **Jungano, M.**

Doby, Géza von, Über die Oxydasen. 71

Donau, Julius, Über ein Filterschälchen zur Behandlung kleiner Niederschlagsmengen. 130

Doryland, C. J. T. s. **King, W. E.**

Downing, R. G. s. **Sutton, G. L.**

Dox, Arthur W., The catalase of molds. 71

Duggar, B. M., Fungus diseases of plants. 96

Dunbar, Clark Ernest, The Plant Oxidases. 496

Eckstein, Karl, Die Nonne, ihre Lebensweise und Bekämpfung. 116

—, Zur Erhaltung beschädigter Buchen. 321

Eddelbüttel, H., Über die Kenntnis des parasitären Charakters der als „Parasiten“ bekannten Florideen, insbesondere der Gattungen Choreocolax Reinsch und Harveyella Schm. et Rke. 79

Effront, J., Sur le ferment bulgare. 501

Ehrenberg, Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Bodenforschung am Institut für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre der Universität Breslau in den Jahren 1902-1909. 313

Ehrlich, F., Über die Vergärung des Tyrosins zu p-Oxyphenylathylalkohol (Tyrosol). 259

Eichinger, A., Beschädigung von Roggenpflanzen. 98
Essed, E., The Panama disease. (Preliminary noticc.) 292
Euler, H. und **Beth af Ugglas,** Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. II. Mitteil. 251
Euler, H. und **Kuttberg, S.,** Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. III. 493
Evans, J. B. Pole, Anthracnose or zwart roest of the grape (Gloeosporium ampelophagum Sacc.). 107
—, On the structure and life-history of Diplodia natalensis n. sp. The cause of the „black rot“ of Natal Citrus fruit. 290
Ewert, R., Die Bedeutung überwinterter Sommerkonidien für die Frühjahrsinfektion. 282

Faber, von, Pilzgallen an Wurzeln von Kickxia elastica Preuß. 123
Faraci, G., Sur la résistance des vignes au phylloxéra. 105
Farlow, W. G. and **Atkinson, Geo F.,** The botanical congress at Brussels. 328
Fawcett, H. S., An important entomogenous fungus. 323
Fedtschenko, Olga, Eremurus. Kritische Übersicht der Gattung. 306
Fehér, Eug., Blumenblattlose und andere Abweichungen aufweisende Ritterspornblüten. (Pártanélkuli s egyéb rendellensséget mutató szarkalábvirágok.) 126
Fehér, Jenö, Vorlage von Abnormitäten. 125
Feltgen, Johann, Vorstudien zu einer Pilzflora des Großherzogtums Luxemburg. Teil II. 84
Ferdinandsen, C. and **Winge, P.,** Fungi from Prof. Warmings expedition to Venezuela and the West-Indies. 86
Fischer, C. E. C., Note on the biology of Pestalozzia Hartigii Tubeuf. 283
Fischer, Hugo, Was sind „Bakteroïden“? (Orig.) 384
Fleischer, E., Die Blutlaus und ihre Bekämpfung. 298
Foerster, R., Über die Verwendung der Hefe als Heilmittel. 654
Foex, E., Note sur l'Oidium du Fusain du Japon. 291
Framis, A. und **Ledebt,** Productions d'acides volatils par divèrs microbes cultivés sur des acides monamines. 493
Franzen, H., Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. Über die Vergärung der Ameisensäure durch Bacillus Kiliense 69
—, Über einen Kolben für quantitative Gärungsversuche. (Orig.) 232
Fraser, W. P., Collection of the aecidial stage of Calyptospora columnaris (Alb. et Schw.) Kühn. 280
Froggat, W. W., Insects which damage saltbush. 294
—, Plant bug pests. 297
Fromherz, K. s. **Neubauer, O.**
Frothingham, E. H., Die Douglasfichte, ihre Küstenform und Gebirgsform. 308
Fulmek, Leopold, Über die durch Aphelenchus ormerodis Ritzema Bos verursachte Blattkrankheit der Chrysanthemen. 293
Furrer-Zeller, E., Die Benutzung künstlicher Lichtquellen zum Fangen von Schädlingen in Land- und Forstwirtschaft. 135

Gabotto, L., Note ed appunti sui malanni delle nostre colture. 97
Galzin, A. s. **Bourdot, H.**
Gatin, C. L. s. **Molliard, M.**
Gaudechon, H. s. **Berthelot, D.**
Georgevitch, Peter, Bacillus thermophilus oranjensis. 65
Giglioli, J. e **Masoni, G.,** Nuove osservazioni su l'assorbimento biologico del mentano. 272
Glaab, L., Seltene Blütenerscheinungen an einem Wandbirnbaume. 307
Golf, Die Düngungsfrage für die Landwirtschaft in den Tropen. 271
Golte, Impfversuche mit Nitragin. 511
Gonnermann, M., Mohn-Enzym. 495
Grassi, B., Osservazioni intorno al fenomeno della rudimentazione nei fillosserini. 114
—, Studii sull' Acanthochermes Quercus Kollar. 111
—, Ulteriori ricerche sui fillosserini. 114
Greaves, J. E. s. **Stewart, R.**
Green, E. Ern., On some Coccid pests of economic importance. 298
Greig-Smith, The Bacteriotoxins and the Agricere of Soils. (Orig.) 154
Greig-Smith, The Slime or Gum of Rhizobium leguminosarum. (Orig.) 552
Griebel, Julius, Die Lepidopteren-Fauna der bayerischen Rheinpfalz. 302
Griffon et **Maublanc,** Sur les espèces de Sphaeropsis et de Diplodia parasites du Poirier et du Pommier. 92
—, Une Chytridinée nouvelle parasite d'un gazon de Ray-grass. 91
Griggs, Robert, F., Monochytrium, a new genus of the Chytridiales, its life history and cytology. 91
Groß, E., Über die Entstehung von Essigsäure und Ameisensäure bei der Hydrolyse von ligninhaltigen Substanzen. 259
Gvozdenovic, Fr., Die Heuschreckenbekämpfungsaktion am Karste im Sommer 1909. 138

Halberstadt, R., Über Idiosynkrasie der Säuglinge gegen Kuhmilch. 499
Hammer, A. G., The cigar case-borer. 302

Harden, Arthur, Alcoholic Fermentation. 498
Harding, H. A., Bacteriological investigations. 65
Harvey, T. Johnston s. **Tidswel, Fr.**
Hasselt, B. von, Notiz zur Pepsin-Chymosin-Frage. 256
Hastings, E. G. s. **Russell, H. L.**
Hayduck, F., Hefeverwertung. 651
Heald, F. D. and Wolf, F. A., The whitening of the mountain cedar, Sabina sabinoides (H. B. K.) Small. 110
Heinrich, R., Weitere Beiträge zur Konservierungsfrage des Stallmistes (der Jauche). 318
Henneberg, W., Die „Schlagprobe“ an abgepreßten Hefen. Ein Beitrag zur Erkennung des physiologischen Zustandes der Hefezellen. 614
Herzog, R. O. und **Betzel, R.,** Zur Theorie der Desinfektion. 130
Hildesheimer, A. s. **Neuberg, C.**
Hinrichs s. **Schönfeld, F.**
Höflich, C., Die Bedeutung der Bakterien im Haushalte der Natur und speziell im Boden. 492
Höhnel, F. von, Atichia Treubii v. Höhn. (Saccharomycetes). 262
Höhnel, Franz von und **Weese, J.,** Zur Synonymie in der Gattung Nectria. 94
Hoepffner, Beobachtungen über elektrische Erscheinungen im Walde, ein weiterer Beitrag zum Kapitel „Blitzlöcher“ im Walde. 310
Hollós, László, Die in Ungarn bisher beobachteten Ramularia-Arten. [A Magyarországban eddig észlelt. Ramularia-fajok.] 283
—, Neue Pilze für Ungarn aus der Umgebung von Kecskemét. [Magyarországból ismeretlen gombák Kecskemét vidékéröl.] 278
Hopkins, A. D., The genus Dendroctonus. Contrib. toward a monograph of the Scolytid beetles. I. 287
Hori, S., Haben die höheren Pilze Kalk nötig. 247
Huber, P., Über die Lebensdauer der Oxydationsfermente in der Birnfrucht. 255
Hudson, C. S. and **Paine, H. S.,** The inversion of cane sugar by invertase. The effect of alcohol on invertase. 255
Hutchinson, H. B. s. a **Russell, E. J.**
Hutchinson, H. B. and **Miller, N. H. J.,** The direct Assimilation of inorganic and organic Forms of Nitrogen by higher Plants. (Orig.) 513

Jacobasch, E., Fasziation und Fission und deren Wirkung am Spargel. 306
Jensen, O., Recherches sur le lait mis en vente à Copenhague et propositions pour son amélioration. 263
Jesenko, Fr., Versuche über die Turgeszenzdauer abgeschnittener Pflanzensprosse. 119
Johnson, T. und **Adams, J.,** Bacterial rot in turnips and other Brassicas in Ireland. 294
Jordi, E., Arbeiten der Auskunftstelle für Pflanzenschutz der landw. Schule Rütti. 315
Istvánffi, Gyula von, Mitteilungen der kgl. ungar. ampelologischen Zentralanstalt. [A m. Kir. Központi szölészeti kisérleti allomás, ampelologiai intézet közleményei.] 314
Jungano, M. et **Distaso, A.,** Les Anaérobies. 264
Iwanoff, L., Über die Wirkung der Phosphate auf die Ausscheidung der Kohlensäure durch Pflanzen. 261

Kalantarian, P., Bakteriologische Untersuchungen über Tschernosem. 508
O'Kane, W. C., The Ohio powdery mildews. 282
Kar, S. S. s. **Annett, H. E.**
Karny, H., Über Thrips-Gallen und Gallen-Thripse. (Orig.) 556
—, Neue Thysanopteren der Wiener Umgebung. 298
Kasai, Mikio, On the Japanese species of Phragmidium. 90
Kaserer, H., Zur Kenntnis des Mineralstoffbedarfs von Azotobacter. I. 509
Keißler, von, Ein merkwürdiger Steinpilz. 307
Kern, Frank Dunn, The morphology of the peridial cells in the Roesteliae. 90
Kern, J., Der Blattrippenstecher (Rhynchites interruptus Steph. = Rh. alliariae Seidl.). 300
King, W. E. and **Doryland, C. J. T.,** The influence of cultivation upon soil bacteria and their activities. 268
Kissling, R., Fortschritte auf dem Gebiete der Tabakchemie. 268
Köck, K., Capnodis tenebrionis, ein Obstschädling Dalmatiens. 101
Kølpin, Ravn, F. s. **Mortensen, M. L.**
Kooper s. **Otto.**
Kossowicz, Alexander, Mykologische und warenkundliche Notizen. 273
Kostytschew, S., Ein eigentümlicher Typus der Pflanzenatmung. 258
Kouschegg, A., Über das Verhalten des Humus zur Bromlauge. 273
Kraus, Karl, Das gemeine Leinkraut (Linaria vulgaris Mill.). 313
Kühn, Alfred, Azotogen, Nitragin oder Naturimpferde? (Orig.) 548
Kürsteiner, J. s. **Burri, R.**
Kuntze, W., Abschätzung des Keimgehalts und Prüfung der Milch nach neueren Methoden, mit besonderer Berücksichtigung der Katalaseprobe. (Orig.) 1

Kuttberg, S. s. **Euler, H.**

Laer, Henri van, Neue Untersuchungen über Schnelligkeit der Saccharifikation der Stärke. (Orig.) 433
Lang, H., Das Beizen von Weizen und Dinkelsaatgut gegen Steinbrand. 318
Lang, W., Der Schaden der Wühlmaus. 117
Lange, Axel, Witterungseinflüsse 1908/09 im botanischen Garten zu Kopenhagen. 309
Laubert, R., Krankheiten des Efeus. 111
—, Rätselhafte Kropfbildungen an Eichen, Birken und Rosenzweigen. 123
—, Über die Panaschure (Buntblättrigkeit) der Tradescantia cumanensis. 118
Lauterborn, Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 4.—16. Juli 1908). 263
Lebedew, A. von, Über Hexosephosphorsäureester. 262
Ledebt s. **Framis, A.**
Lemmermann, Blanck und **Staub,** Weitere Beiträge zur Frage der Stickstoffassimilation des weißen Senfes. 271
Lewis, Ch. E., Apple diseases caused by Coryneum foliicolum Fckl. and Phoma mali Schulz et Sacc. 102
Liebert, F., Der Abbau von Harnsäure durch Bakterien. [Het afbreken van het urinezuur door bakteriën.] 270
Liebmann, Willy, Die Schutzeinrichtungen der Samen und Früchte gegen unbefugten Vogelfraß. 326
Lind, J., Neuere Erfahrungen über Winterbespritzung der Gartenpflanzen in Dänemark. (Orig.) 463
Lindner, P., Ein neuer Einblick in die Bedeutung der Hefeorganismen im Rahmen des Naturganzen. 497
—, Weitere Gärversuche mit verschiedenen Hefen- und Zuckerarten. 656
—, Übersicht über die bisher mit Hefen gewonnenen Resultate bei Gär- und Assimilationsversuchen. 655
Lindner, P. und **Saito,** Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate durch verschiedene Hefen. 653
Lipman, Jacob G., Percy E. Brown and **Irving L. Owen,** Experiments on Ammonia and Nitrate Formation in Soils. (Orig.) 156
Lipmann, C. B., On the lack of antagonism between calcium versus magnesium and also between calcium versus sodium. 507
Lloyd, C. G., Synopsis of the genus Hexagona. 285
Löb, Walther, Zur Geschichte der chemischen Gärungshypothesen. 252
Löb, W. und **Pulvermacher, G.,** Beiträge zur Frage der Glykolyse. I. Über die oxydative Zuckerzerstörung unter der Einwirkung von Organpräparaten. 256
Löhnis, F., Erwiderung. 343
Löhnis, F. und **Suzuki, S.,** Über Nitragen und Azotogen. (Orig.) 644
Loew, O., Über die Wirkung der Strontiumsalze auf Algen. 311
Lounsbury, Chas. P., Giant twig gall, of willow, poplar, peach, apple, and other trees. 122
—, Miscible vils for spraying. 134
—, Pears and pear blight, an opportunity for Cape Colony. 102
Lozinski, P., Über eine Anpassungserscheinung bei Ichneumoniden. 322
Lucas, A., The preservative materials used by the ancient egyptians in embalming. 133
Ludwig, F., Baumälchen und andere pflanzenbewohnende Aale (Anguilluliden). Eine Studie für den biologischen Unterricht. 296
—, Entomologische Mitteilungen. 1. Phosphoreszierende Arthropoden und Würmer. 2. Vorkommen des Metoecus paradoxus L. 3. Zur Insektenfauna der Häuser. 4. Ameisenpflanzen. 5. Nonnenbegleiter. 111
Lüderwaldt, H., Sphex striatus S. m. bei seinem Brutgeschäft. 322

Macků, Johann, Erster Beitrag zur Kenntnis der Basidiomyceten- und Ascomy ceten-Flora von Mähren. (Príspěvěk ku poznání Basidiomycetův a Ascomycetů moravskych. 94
Magnus, Paul, Anwachsungen der Petalen an das Gynostemium von Orchideenblüten. 126
Maire, L., Etudes mycologiques sur l'arrondissement de Gray. 84
Maire, R., Les bases de la classification dans le genre Russula. 95
—, Notes critiques sur quelques Champignons récoltés pendant la session de Dijou de la Societé mycologique de Franc (Octobre 1909). 84
Maisonneuve, Moreau et **Vinet,** Traitements contre le Cigarier en 1910. 320
Mameli, E. e **Pollacci, G.,** Metodo di sterilizzazione di piante vive per esperienze di patologia e di fisiologia. 133
Marshall, Graurüßler und „Näscher", zwei der Landwirtschaft schädliche Rüsselkäfer. 300
Marshall, Ch. E., The beginnings of life from the view point of a bacteriologist. 245
Marsson, Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz bis Coblenz vom 18.—22. Juli 1908. 263
Masoni, G. s. **Giglioli, J.**
Massee, G., Fungi exotici. X. 80
Maublanc s. **Griffon.**
Mayor, Eug., Contribution à l'étude des champignons du Canton de Neuchâtel. 84

Mazé, P., Technique fromagère, théorie et pratique. 265
McAlpine, D., The smuts of Australia. Their structure, life history, treatment, and classification. 100
McRae, W., Report on the outbreak of blister blight on tea in the Darjeeling district in 1908—1909. 290
Mencl, Em., Über den Kern und seine Teilung bei Sarcinen und Micrococcus ochraceus (butyricus). 248
Mendes, A. C. s. **Camara, M. da Souza.**
Mensio, C., Fosfatagio, gessatura e anidride solforosa nella vinificazione. 72
—, Il Moscato d'Asti spumante. 72
Meyer, H. E., Die Brennfleckenkrankheiten der Bohnen (Gloeosporium Lindemuthianum L.). 294
Mielberg, Marthe, Le controle des étuves à désinfection par le procédé de Sclavo. [Thèse]. 130
Miller, N. H. J. s. **Hutchinson, H. B.**
Mirande, M., De l'action des vapeurs sur les plantes vertes. 121
Mitterberger, Beitrag zur Biologie von Scardia boletella F. 286
Mitterberger, K., Epiblema grandaevana Z. (Microlep.). 115
Miyoshi, M., Über das Vorkommen gefüllter Blüten bei einem wildwachsenden japanischen Rhododendron, nebst Angabe über die Variabilität von Menziesia multiflora Maxim. 307
Mol, D. s. **Ruyter de Wild, J. C. de.**
Molliard, M. et **Gatin, C. L.,** Utilisation de la xylane par le Xylaria hypoxylon L. 312
Molz, E., Untersuchungen über die Wirkung des Karbolineums als Pflanzenschutzmittel. (Orig.) 181
Montemartini, L., Una nuova malattia della Sulla: Anthostomella sullae n. sp. 111
Moore, Ch. s. **Power, F.**
Moreau s. **Maisonneuve.**
Moreillon, M., Prunus Mahaleb L. deformé par un champignon parasitaire. 110
Morstatt, H., Die kalifornische Brühe. 134
Mortensen, M. L., Rostrup, Sofie og Kelpin Ravn, F., Übersicht über die im Jahre 1909 aufgetretenen Pflanzenkrankheiten. [Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1909.] 133
Mühlethaler, Friedrich, Infektionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten. (Orig.) 386
Müller-Thurgau, H. und **Schneider-Orelli, O.,** Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen. I. Über den Einfluß des Vorerwärmens und einiger anderer Faktoren. 253
Münster, F., Über Enzyme. 493
Muth, F., Über einige seltenere Schäden an der Rebe. 102
Nadson, G. A. und **Adamovič, S. M.,** Über die Beeinflussung der Entwicklung des Bacillus mycoides Flügge durch seine Stoffwechselprodukte. 247
—, und **Batschinskaja, A. A.,** Leuconostoc (Streptococcus) Lagerheimii und der Schleimfluß der Eiche. 613
Navassart, E., Über den Einfluß der Alkalien und Säuren auf die Autolyse der Hefe. 261
Neger, F. W., Über die natürlichen Verfärbungen des Holzes. 110
Nehrling, H., Die Amaryllis oder Rittersterne (Hippeastrum). 292
Neubauer, O. und **Fromherz, K.,** Über den Abbau der Aminosäuren bei der Hefegärung. 253
Neuberg, C. und **Hildesheimer, A.,** Über zuckerfreie Hefegärungen. I. 498
Newstead, Robert, Some insect pests affecting cultivated plants in the West-Indies. 297
Niemann, G., Über einige häufiger auftretende Pilzkrankheiten der Pflanzen. 95
Nouri, O. s. **Remlinger, P.**
Nowacki, A., Zur Stickstofffrage. 510
Nußbaumer, Th., Beitrag zur Kenntnis der Honiggärung nebst Notizen über die chemische Zusammensetzung des Honigs. 503

Obel, P., Researches on the conditions of the forming of oogonia in Achlya. 67
Oehler, Rudolf, Über Yoghurtkontrolle. (Orig.) 149
Ohta, Kohstri, Über die fettzehrenden Wirkungen der Schimmelpilze nebst dem Verhalten des Organfettes gegen Fäulnis. 493
Oppenheimer, Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen. 250
Osterwalder, Zur Bitterfäule oder Gloeosporiumfäule der Äpfel. 289
Otto, R. und **Kooper, W. D.,** Untersuchungen über den Einfluß giftiger, alkaloidführender Lösungen auf Boden und Pflanzen. 269
Otto und **Kooper,** Untersuchungen über Stickstoffassimilation in den Laubblättern. 510
Owen, Irving L. s. **Lipman, Jacob G.**

Paechtner, J., Abfallhefe als Viehfutter. 651
Paine, H. S. s. **Hudson, C. S.**
Palladin, W. und **Stanewitsch, E.,** Die Abhängigkeit der Pflanzenatmung von den Lipoiden. 257
Pantanelli, E., Caratteri morfologici ed anatomici del Roncet delle viti americane in Sicilia. 103
—, Gommosi da ferita, Thrips ed acariosi delle viti americane in Sicilia. 104
—, Influenza del terreno su lo sviluppo del Roncet. 105

Paris, G., Su alcuni prodotti dell' attivitá bacterica dei fermenti mannitici. 70
Parnas, J., Über fermentative Beschleunigung der Cannizaroschen Aldehydumlagerung durch Gewebssäfte. 252
Páter, Béla, Zwei interessante Mißbildungen (Két érdekes növényi rendellenesség). 125
Patouillard, N., Additions au catalogue des champignons de la Tunisic. 279
—, Notes sur trois espèces d'Hydnangium de la flore du Jura. 95
— et **Demange, V.,** Nouvelles contributions à la flore mycologique du Tonkin. 86
Patterson, Flora W., Stemphylium Tritici sp. nov., associated with floret sterility of wheat. 287
—, **Charles, Vera K.** and **Veihmeyer, J.,** Some fungous diseases of economic importance. 96
Peglion, V., Anomalie di vegetazione delle bietole zuccherine portaseme. 295
Penau, Henry, Cytologie de Bacillus megatherium. 248
Perciabosco, F. e **Rosso, V.,** Assorbimento diretto dei nitriti nelle piante. 272
Perrier, Sur la combustion de l'aldéhyde éthylique par les végétaux inférieurs. 258
Petersen, Henning E., An account of Danish Freshwater-Phycomycetes, with biological and systematical remarks. 66
Pethybridge, G. H. s. **Adams, J.**
Petri, L., Nuove osservazioni sopra i processi di distruzione delle tuberosita fillosseriche. 136
—, Ricerche istologiche su diversi vitigni in rapporto al grado di resistenza alla fillossera. 106
—, Sulla presenza in Sicilia del Rhizoecus falcifer Künkel. 291
Pfeiffer und **Blanck,** Die Kalkfeindlichkeit der Lupine, sowie Bemerkungen über das Verhalten auch einiger anderer Pflanzen alkalisch bezw. sauer reagierenden Nährflüssigkeiten gegenüber. 507
Pickering, Spencer U., Plant-growth in heated-soils 132
—, Studies of the changes occurring in heated soils. 132
Piedallu, Sur une nouvelle moisissure du tannage à l'huile, le Monascus olei. 268
Pierre, Abbé, Les Chlorops des blés. 98
Pighini, G., Über die Bestimmung der enzymatischen Wirkung der Nuklease mittelst optischer Methode. 256
Pollacci, G. s. **Mameli, E.**
Ponguet, M., Action des rayons ultraviolets sur les plantes à coumarine et quelques plantes dont l'odeur provient de glucosides dedoublés. 255
Power, F. und **Moore, Ch.,** The constituents of colocynth. 257
Prucha, M. J. s. **Bosworth, A. W.**
Pulvermacher, G. s. **Löb, W.**

Quaintance, A. L., A new genus of Aleyrodidae, with remarks on Aleyrodes nubifera Berger and Aleyrodes citri Riley and Howard. 300

Raffill, C. P., Cockervaches in plant-houses. 299
Ramann, E., Bodenkunde. 505
Raybaud, L., Contribution à l'étude de l'influence de la lumière sur les mouvements du protoplasma à l'intérieur des myceliums de Mucorinées. 250
Reichel, Johannes, Über das Verhalten von Penicillium gegenüber der Essigsäure und ihren Salzen. 250
Reineck, Beobachtungen über die Lebens- und Entwicklungsweise von Crioceris lilii Scop. 301
Reinke, O., Zur Herstellung alkoholarmer und alkoholfreier Biere. 263
Reiser, R., Beiträge zur Kenntnis der Gattung Epirrhizanthes. 304
Remisch, Franz, Hydroecia micacea Esp., ein neuer Hopfenschädling. 108
Remlinger, P. et **Nouri, O.,** Les microbes pathogènes du sol peuvent-ils être entrainés à la surface des végétaux? 506
Remy, Th. und **Rösing, G.,** Über die biologische Reizwirkung natürlicher Humusstoffe. (Orig.) 349
Riehm, E., Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. (Orig.) 465
Ritter, G., Über eine natürliche biologische Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. 324
Rivas, D., Bacteria and other fungi in relation to the soil. 72
Rörig und **Appel,** Die Bekämpfung der Feldmäuse. 327
Rommel, W., Neuere Forschungen über die Milchsäurebakterien des Berliner Weißbieres. 655
Rosenthaler, L., Zur Kenntnis der reduzierenden Wirkung von Milch, Leber und Hefe. 261
Roßmann s. **Schönfeld, F.**
Rösing, G. s. **Remy, Th.**
Rosso, V. s. **Perciabosco, F.**
Rostrup, Sofie s. **Mortensen, M.**
Roussy, A., Sur la vie des champignons en milieux gras. 250
Ruggles, A. G., The Larch Saw-Fly (Lygaconematus Erichsonii Hartz.) in Minnesota. 297
Ruhland, W., Über die Brauchbarkeit cytologischer Merkmale zur Unterscheidung einiger holzzerstörender Pilze. 118
Russel, H. M. s. **Chittenden, F. H.**
Russell, H. L. and **Hastings, E. G.,** Agricultural Bacteriology. 245
— —, Experimental Dairy Bacteriology. 264

Russell, E. J. and **Hutchinson, H. B.,** The effect of partial sterilisation of soil on the production of plant food. 269

Ruyter de Wild, J. C. de en **Mol, D.,** Impfversuche mit „Farmogerm“. [Entproeven met bacteriëncultuur „Farmogerm“.] 270

Rykowski, L., Eine künstlich hervorgerufene Aberration im Baue der Drosera rotundifolia. [Sztucznie wywolane zboczenia w budowie Rosiczki okraglolistnej (Drosera rotundifolia)]. 305

Rytz, W., Beiträge zur Kentnnis der Pilzflora des Kientales. I. Fortsetzung. 85

Saccardo, P. A., Notae mycologicae. Ser. XII. 80

— et **Traverso, J. B.,** Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. 19. Index iconum fungorum enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus. 81

Saito s. **Lindner, P.**

Sakellario, D., Reglement zur Bekämpfung der Kleeseide in Rumänien. 137

Salmon, E. S., A lime-sulphur wash for use on foliage. 134

—, Injury to foliage by Bordeaux mixture. 133

—, Occurence of „New-York canker“ in England. 289

Sanders, J. G., A review of the Coccidae described by Dr. Asa Fitch. 115

Sani, G., Ricerche chimicofisiologiche sui tubercoli radicali della Vicia faba. 75

Sassenhagen, Max, Über die biologischen Eigenschaften der Kolostral- und Mastitismilch. 500

Sauton, Influence du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger. 68

Schaffnit, E., Über die chemische Zusammensetzung von Coopers-Fluid und einige Versuche zur Bekämpfung der Blattlaus. 135

Schenkling, Sigmund, Ein neues Verfahren zur Vernichtung der Baumwollschädlinge. 321

Schern, K., Über den Nachweis bestimmter Verfälschungen der Futtermittel mit Hilfe der sogenannten Überempfindlichkeitsreaktion. 127

Schilberszky, Károly, Bemerkungen zu der Mitteilung von B. Páter: Zwei interessante Mißbildungen. [Észrevételek „Páter Béla: Kétérdekes redellenesség“ czimü klzleményhez.) 125

Schlicht, A., Stärke, deren Verzuckerung und über Enzymwirkungen. 494

Schliemann, W., Über die Cellobiose und die Acetylose der Zellulose. 496

Schmidt, E. W., Der baktericide Wert des Thymols. 131

Schmid, O., Das Lagern unserer Halmfrüchte, seine Ursachen und Bekämpfung. 100

Schneider-Orelli, O. s. a. **Müller-Thurgau, H.**

—, Versuche über Wundreiz und Wundverschluß an Pflanzenorganen. (Orig.) 420

Schönfeld, F., Die Beeinflussung der Eigenschaften obergäriger Brauereihefen. 653

—, Einfluß der Züchtung auf die Eigenschaften der Hefe. 654

—, Schnellgärungshefen. 654

—, **Hinrichs** und **Roßmann,** Die Beeinflussung der Eigenschaften obergäriger Brauereihefen. 652

Schreiner, O. und **Shorey, C.,** Some acid constituents of soil humus. 272

Schtscherback, Johann, Die geotropische Reaktion in gespaltenen Stengeln. 120

Schultze, A., Untersuchungen über den Infektionsmodus der Milch mit dem Bacterium syncyaneum bei spontanem Auftreten der blauen Milch und Versuche zur Behandlung des Milchfehlers. 501

Schulze, E., Studien über die Proteïnbildung in reifenden Pflanzensamen. II. 496

— und **Trier, G.,** Über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine. 258

Schumacher, F., Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der einheimischen Poeciloscytus-Arten (Familie Capsidae). 301

Schwabe, Der große Kiefernspinnerfraß in der Oberförsterei Jagdschloß 1905—1909. 304

Schwalbe, Ernst, Die Bedeutung der Kleinlebewelt in Natur und Kultur. 245

—, Mißbildung und Variationslehre. 124

Schwartz, M., Zur Bekämpfung der Raupenplagen. 140

Schwerin, Fritz Graf von, Monographie der Gattung Sambucus. 291

Seaver, F. T., The Hypocreales of North America. III. 283

Seiffert, M., Bestrebungen zur Sterilisation der Milch, Uviolmilch, Ozonmilch. 316

Seliber, Sur le virage du pigment de deux champignons. 281

Setchell, William Albert, The genus Sphaerosoma. 92

Shorey, C. s. **Schreiner, O.**

Siedentopf, H., Über einen neuen Fortschritt in der Ultramikroskopie. 128. 129

Sigmund, W., Über ein äskulinspaltendes Enzym und über ein fettspaltendes Enzym in Aesculus Hippocastanum L. 495

Signer, M., La vitalità di alcuni microorganismi nelle carni insaccate. 75

Smith, R. E., and **Butler, O.,** Gum disease of Citrus trees in California. 289

Sorauer, Paul, Die diesjährige Moniliakrankheit. 289

Sousa da Camara, E. de, Contributiones ad mycofloram Lusitaniae. 85

South, F. W., The control of scale insects in the British West Indias by means of fungoid parasites. 322
Spegazzini, C., Fungi chilenses Contributión al estudio de los hongos chilenos. 86
Staub s. **Lemmermann.**
Stefani, T. de, Reliquiae Delpinianae. 304
Stephan, Julius, Die an niederen Kryptogamen lebenden Raupen und deren Falter. 115
Stevens, F. L., Apple scurf. 102
— and **Hall, J. G.,** Coniothyrium as a fruit rot. 102
— —, Coniothyrium on apple twigs. 102
— —, Some apple diseases. The Volutella rot. 101
— —, Sphaeropsis on apple twigs. 102
Stevenson, William, The Distribution of the "Long lactic bacteria"-Lactobacilli. (Orig.) 345
Stewart, F. C., Botanical investigations. 279
Stewart, R. and **Greaves, J. E.,** A study of the production and movement of nitric nitrogen in an irrigated soil. 73
Stift, A., Über im Jahre 1910 veröffentlichte bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten. (Orig.) 579
Störmer, W., Ein Aussaatversuch mit vorbehandeltem Rübensamen. 318
Stoll, A. s. **Willstätter, R.**
Straßer, Pius, Fünfter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.) 1909, Beiträge zur Pilzflora Niederösterreichs. 82
Stunewitsch, E. s. **Palladin, W.**
Süchting, H. und **Arndt, Th.,** Über die Albertsche Methode zur Bestimmung der Bodenacidität. 127
Sutton, G. L. and **Downing, R. G.,** Some experiments with fungicides used for the prevention of "Stinking Smut" (Bunt) Cowra, 1909. 100
Suzuki, S. s. **Löhnis, F.**
Sydow, Mycotheca germanica. Fasc. XVIII —XIX. 82
Sydow, H. et **P.,** Fungi novi Philippinenses. 85
Taliew, W., Ein interessanter Fall von minierender Larve auf den Blättern der Espe (Populus tremula). 288
Tangl, Fr. und **Weiser, St.,** Untersuchungen über die Veränderungen des Nährwertes des Futters beim Einsäuern und über die dabei auftretenden Verluste an Nährstoffen. 502
Teichinger, Alfr., Über Bodenimpfung. 511
Tetzner, Kupferkalkbrühe und Tenax. 134
Theißen, F., Fragmenta brasilica. III. 87
—, Perisporiales Riograndenses. 283
Thöni, J., Über den Keimgehalt einer Probe von fehlerhaftem künstlichem Mineralwasser. 499
Thom, Ch., Cultural studies of species of Penicillium. 68
Tidswel, Fr. and **Harvey, T. Johnston,** Gallworm or Eelworm. 296
Tiemann, Über Pflanzenmethoden als Vorbeugemaßregeln gegen Engerlingsschäden. 324
Toldt, K. jun., Ein Respirationsschirm für das Präpariermikroskop. 129
Torrend, C., Nouvelle contribution pour l'étude des Myxomycètes du Portugal. 94
—, Punctularia tuberculosa Pat. et son état gastérospore, Ceriomyces venulosus (Berk. et C.) Torrend. 107
—, Un nouveau genre de Discomycètes. 94
Tranzschel, W., Beiträge zur Biologie der Uredineen. III. 87
—, Über einige Aecidien mit gelbbrauner Sporenmembran. 89
Traverso, J. B. s. **Saccordo, P. A.**
Trier, G. s. **Schulze, E.**
Trzebinski, H., Berichtigung. 429
Tubeuf, Karl von, Kultur parasitischer Hysteriaceen. 280
—, Über die Biologie unserer Loranthaceen. 117
Tullgren, A., Aphidologische Studien. I. 114
Veihmeyer, Frank J. s. **Patterson, Flora W.**
Vinet s. **Maisonneuve.**
Völtz, Über die Verwertung der Trockenhefe im tierischen Organismus. 655
Voges, E., Die Bekämpfung des Fusicladium. 136
Voges, Ernst, Über Blattfleckenpilze der Johannisbeere. (Orig.) 573
—, Fusarien-Epidemien unter Gemüse- u. Küchenpflanzen und Getreide. 109
—, Über die Pilzgattung Hendersonia Berk. 284
Vogtherr, Eine astlose Fichte. 125
—, Altes und neues über Adventivwurzeln. 306
Voglino, P., Il bianco della Querce. 288
Vouaux, Descriptions de quelques espèces de champignons. 79
Vuillemin, P., Sur une entrave naturelle à la maladie des Chênes. 110
—, Un ennemi naturel de l'Oidium du Chêne. 322

Wachtl, F. A., Neue Gesichtspunkte über die Entstehung von Nonnenkalamitäten und die Mittel zu ihrer Abwehr. 116
Waerden, H. von der, Salicylsäure als Konservierungsmittel. 133
Wahl, Über die Polyederkrankheit der Nonne (Lymantria Monacha L.). 325
Wassiljew, Die Beschädigungen der Zuckerrübe durch die Wintersaateule (Agrotis) und ihre Bekämpfung. 108
Weese, J. s. **Höhnel, Franz von.**

Weichel s. **Zwick.**
Weiser, St. s. **Tangl, Fr.**
Westling, R., Eine neue askusbildende Penicilliumart. (En ny askusbildande Penicilliumart.) 69
Wilhelm, Verspätetes Ergrünen. 307
Willstätter, Richard, Untersuchungen über Chlorophyll. XI. 260
Willstätter, R. und **Stoll, A.,** Über Chlorophyllase. 260
Wilson, H. L., Gracilariophila, a new parasite on Gracilaria confervoides. 286
Winge, P. s. **Ferdinandsen, C.**
Wislouch, S. M., Über das Ausfrieren (Kältetod) der Alge Stichococcus bacillaris Näg. unter verschiedenen Lebensbedingungen. 309
Wolf, F. A. s. **Heald, F. D.**
Wolff, A., Bacterium fuchsinum und Bacterium violaceum n. sp. (Orig.) 639
—, Zur Kenntnis und Benennung der in Milch und Molkereiprodukten vorkommenden Bakterien. (Orig.) 341
Wolff, Max, Die Bekämpfung der wichtigsten im Boden lebenden Insektenlarven. 137
—, Zur Bekämpfung der Raupenplage an Obstgehölzen. 140
Wollenweber s. **Appel, O.**
Woronow, G., Contributiones ad mycofloram Caucasi. I. 85
Woy, Richard, Rußtaupilze. 101
Woycicki, Z., Beobachtungen über Wachstums-, Regenerations- und Propagationserscheinungen bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen in Laboratoriumskulturen und unter dem Einfluß des Leuchtgases. 309
—, Diaphysis der Blütentriebe bei Dianthus caryophyllus L. fl. pl. (Zniekształcenie pedów kwiatowych u Dianthus caryophyllus fl. pl.) 126
Wüstenfeld, H., Die Bedeutung der mineralischen Salze im Gärungsgewerbe. 652

Zach, Franz, Zytologische Untersuchungen an den Rostflecken des Getreides und die Mycoplasmatheorie J. Erikssons. 98
Zaleski, W., Zum Studium der Atmungsenzyme der Pflanzen. 495
Zederbauer, Emerich, Grün- und rotzapfige Fichten. 325
Zikes, Heinrich, Über eine Struktur in der Zellhaut mancher Schleimhefen. (Orig.) 625
—, Zur Nomenklaturfrage der Apiculatushefe. (Orig.) 145
Zimmermann, H., Zur Bekämpfung der Blatt- und Schildläuse. 137
Zimmermann, Rudolf, Einige Beobachtungen über die gefiederten Feinde der Lärchenminiermotte. 324
Zmavc, A., Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. 325
Zwick und **Weichel,** Bakteriologische Untersuchungen über die Erreger der Mastitis acuta des Rindes mit besonderer Berücksichtigung der Beteiligung von sogenannten Fleischvergiftungserregern an der Entstehung der Krankheit. 75

II. Namen- und Sachverzeichnis.

Aaskäfer s. a. Silpha atrata u. S. opaca.
—, Bekämpfung durch Eintreiben von Geflügel. 580
—, — mit Karbolsäure. 580
—, — — Schweinfurtergrün. 580
—, Vertilgung durch Rebhühner. 323. 580
Abies balsamea, Aecidienbildung von Calyptospora columnaris. 280
— pectinata, Vorkommen von Septogloeum sulphureum. 82
Abnormität, Unterschied von Monstrosität. 123
Acacia aneura, Gallenbildung durch Onychothrips tepperi. 567
— —, — — Phloeothrips. 563
— sclerophylla, Gallenbildung durch Oncothrips tepperi. 570
Acanthochermes quercus, Entwicklung. 111
Acarocerus fasciculaior, Schädling von Theobroma cacao. 107
Acer dasycarpum s. a. Ahorn.
— —, Adventivwurzelbildung infolge von Feuchtigkeit und Lichtentziehung. 306
— pseudoplatanus s. a. Ahorn.
— —, Fasziation. 306
— —, Vorkommen von Trichopeziza Harmandi. 89
Acetaldehyd als Kohlenstoffquelle für Bakterien. 259
Acetamid, Assimilation durch höhere Pflanzen. 536
Achillea, Schädigung durch Poecilosсytus vulneratus. 301
Achlya decorata, Oogonienbildung, Bedingungen. 67
Achorutes armatus. 113
Acidia heraclei, Schädling von Gartengewächsen. 98
Ackerdistel s. Cirsium arvense.
Ackersaudistel s. Sonchus arvensis.
Ackersenf s. Sinapis arvensis.

Adiantum, Schädigung durch Aphelenchus ormerodis. 293
Adiaphorothrips, Unterschied von Gigantothrips. 562
Adratin, Bekämpfungsmittel gegen Drahtwürmer. 579
Aecidium deckerrae n. sp., Schädling von Helminthia aculeata. 279
— erectum, Beziehung zu A. Sedi. 89
— Libanotidis, Schädling von Libanotis sibirica. 90
— —, — — Peucedanum baicalense. 90
— —, — — Phlojodicarpus dahuricus. 90
— —, — — Siler divaricatum. 90
— posoqueriae n. sp., Schädling von Posoqueria latifolia. 280
— Pulsatillae n. sp., Schädling von Pulsatilla chinensis. 90
— — — —, — — Pulsatilla dahurica. 90
— — — —, — — Pulsatilla patens. 90
— — — —, — — Pulsatilla vulgaris. 90
— Sedi, Beziehung zu A. erectum. 89
— —, Schädling von Sedum Aizoon. 89
— —, — — Sedum Selskianum. 89
— — Aizoontis, Identität mit A. Libanotidis. 90
— — — n. sp., Vorkommen. 89
Aegerita webberi n. sp., natürlicher Feind von Aleyrodes citri. 323
— — — —, — — — Aleyrodes nubifera. 323
Aeolothrips fasciata f. aptera n. f., Vorkommen. 298
— longiceps n. sp., Schädling von Artemisia. 299
Äpfel, Atmung, Wirkung des Wundreizes. 423
—, Bildung bitterer Stoffe durch Fusarium putrefaciens. 289
—, eingesäuerte, Vorkommen von Milchsäurebakterien. 277
—, —, — — Mycoderma. 277
—, —, — — Oidium. 277
—, —, — — Sarcina. 277
—, Wundkorkbildung. 423
Äther, Wirkung auf die Atmung von Kartoffelknollen. 253
Äthylalkohol, Wirkung auf Algen. 61
Ätzkalk, Bekämpfungsversuche gegen Kartoffelkrebs. 598
—, Bekämpfungsmittel gegen Wintersaateule auf Rübenfeldern. 581
Agaricus eludens n. sp., Auftreten. 315
Agave rigida, Vorkommen von Macrosporium lanceolatum. 80
Agriotes, Schädling von Erbsen. 133
— lineatus, Schädling vom Getreide. 113
— obscurus, Schädling vom Getreide. 113
Agromyza simplex, Schädling von Spargel. 294
Agropyron scabrum, Schädigung durch Ustilago bullata. 101
Agropyrum caninum, Schädigung durch Puccinia Dietrichiana. 88
Agrostemma githago, Biologie und Bekämpfung. 122
— —, Fehlen auf Kartoffel- und Rübenfeldern. 470
Agrotis, Schädling von Zuckerrüben, Auftreten und Bekämpfung. 108
— infusa, Schädling von Atriplex nummularia. 294
— —, Schädigung durch Belus ursus. 294
— segetum, Bekämpfung. 137
— ypsilon, Schädling der Baumwollstaude, Bekämpfung. 321
Ahorn s. a. Acer pseudoplatanus u. Acer dasycarpum.
—, Schädigung durch Gloeosporium apocryptum. 280
—, — — Rhytisma acerinum. 95
Aldehyde, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Aldehydmutase, Vorkommen in der Leber. 252
Alectorolophus major, Biologie und Bekämpfung. 122
— minor, Biologie und Bekämpfung. 122
— hirsutus, Biologie und Bekämpfung. 122
Aleurodiscus apricans n. sp., Beziehung zu A. aurantiacus. 95
— — — —, Vorkommen auf Calluna vulgaris. 95
— aurantiacus, Beziehung zu A. apricans. 95
Aleyrodes ambrosiae n. sp., Schädling von Ambrosia artemisiaefolia. 300
Aleyrodes citri, Aegerita webberi natürlicher Feind. 323
— nubifera, Aegerita webberi natürlicher Feind. 323
Algen, Assimilation von Methylalkohol. 54
—, Wirkung höherer Alkohole. 61
—, — von Calciumsalzen. 312
—, — — Strontiumsalzen. 311
Alkalien, Wirkung auf die Autolyse der Hefe. 261
Alkohol, Wirkung auf Invertase. 255
—, — — Kirschlorbeer. 121
Allium fistulosum, Schädigung durch Puccinia Porri. 87
— Schoenoprasum, Schädigung durch Puccinia Porri. 87
— vineale, Biologie und Bekämpfung. 121
Alloxan, Assimilation durch höhere Pflanzen. 536
Althaea rosea, Schädigung durch Hormodendron. 487
Amanita calabrica n. sp., Vorkommen. 80
— morrisii n. sp., Auftreten. 315
Amanitopsis vaginata, Fallgeschwindigkeit der Sporen. 81
Amaryllis, Schädigung durch Dictyophorus reticulatus. 292
—, — — Prodenia eridania. 292
—, — — Spinnmilbe. 292
—, — — Thrips. 292

Ambrosia artemisiaefolia, Schädigung durch Aleyrodes ambrosiae. 300

Ambrosiapilze, systematische Stellung. 305

Ameisen, Phosphoreszenz. 112

—, Schädling von Orangenbäumen. 449

Ameisensäure, Entstehung bei der Hydrolyse von Lignin. 259

—, Vergärung durch Bacillus Kiliense. 70

—, — — — Phymouthensis. 70

—, — — — — prodigiosus. 70

Amelanchier-Arten, Äcidienbildung durch Gymnosporangium corniculans. 89

Amide, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121

Amine, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121

Ammoniumsalze, direkte Assimilation durch höhere Pflanzen. 515. 527. 530

Amylalkohol, Kohlenstoffquelle für Pilze. 61

Ananas, Schädigung durch Thielaviopsis paradoxa. 97

Anaphothrips acanthoscelis n. sp., Vorkommen. 298

— valida n. sp., Vorkommen. 298

Andropogon Hallii, Schädigung durch Puccinia Ceanothi. 89

Androsacens Bavianus, Vorkommen. 86

— Ficicola, Vorkommen auf Ficus elastica. 86

— omphalinus, Vorkommen. 86

Anemone baldensis, abnorme Rhizombildung. 124

Anguilluliden, Schädigung durch Arthrobotrys oligospora. 297

—, — — Pythium anguillulae. 297

—, Vorkommen in Pilzflüssen der Bäume. 296

Anisopteryx aescularia, Schädling von Obstbäumen. 113

Ankothrips robustus n. gen. et n. sp., Schädling von Ceanothus. 299

— — — — — — — —, — — Umbellularia. 299

Anolis carolinensis, natürlicher Feind von Dictyophorus reticulatus. 292

— —, — — — Prodenia eridania. 292

Anthela denticulata, Schädling von Atriplex nummularia. 294

Anthemis, Schädigung durch Poeciloscytus vulneratus. 301

— arvensis, Biologie und Bekämpfung. 121

— cotula, Biologie und Bekämpfung. 121

Anthocoptes, Schädling von Vitis vinifera. 104

Anthomyia conformis, Bekämpfung mit Kalkmilch. 582

— —, Schädling von Zuckerrüben. 582

— platyura, Schädling von Gartengewächsen. 98

Anthostomella sullae n. sp., Schädling von Sulla. 111

Anthothrips variabilis n. sp., Schädling von Celosia. 299

— — — —, — vom Weinstock. 299

Anthriscus silvestris, Biologie und Bekämpfung. 121

Antisual, Bekämpfungsmittel gegen Blutläuse. 298

Apera spica venti, Biologie und Bekämpfung. 122

Apfelbaum s. a. Pirus malus.

—, Beschädigung durch Bordeauxbrühe. 134

—, Gallenbildung. 122

—, Schädigung durch Bacillus amylovorus. 279

—, — — Cephalothecium roseum. 279

—, — — Ceratitis capitata. 323

—, — — Coleophora fletcherella. 302

—, — — Coniothyrium. 102

—, — — Coryneum foliicolum. 102

—, — — Gymnosporangium macropus. 279

—, — — Hypochnus. 279

—, — — Lecanium capreae. 113

—, — — Phyllosticta limitata. 279

—, — — Podosphaera oxyacanthae. 102

—, — — Sphaeropsis malorum. 93. 279

—, — — — pseudo-Diplodia. 93

—, — — Venturia inaequalis. 279

—, — — Volutella fructi. 102

—, Wirkung von Karbolineumdämpfen. 208

Apfelmotte, Bekämpfung mit Bleiarsenat. 323

—, Hymenobosmina pomonellae natürlicher Feind. 441

—, Pimpla heliophila natürlicher Feind. 441

—, Trichogramma pretiosa, Eiparasit. 442

—, Verbreitung in Südafrika. 440

Aphaereta, natürlicher Feind von Chortophila planipalpis. 294

Aphalara calthae, Vorkommen an Zuckerrüben. 581

Aphelenchus olesistus, Schädling von Begonia. 279

— —, — — Chrysanthemum. 279

Aphelenchus olesistus, Schädling von Coleus. 279

— —, — — Farnen. 279

— —, — — Gloxinia. 279

— —, — — Saintpaulia. 279

— ormerodis, Schädling von Adiantum. 293

— — ,— — Chrysanthemum, erstmaliges Auftreten in Österreich. 293

— —, — — Lygodium circinatum. 293

Aphis s. a. Blattläuse.

— pomi, Schädling von Obstbäumen. 113

— rumicis, Schädling von Mangold. 113

Apina callisto, Schädling von Atriplex nummularia. 294

Apion trifolii, Vorkommen an Zuckerrüben. 581

— virens, Vorkommen an Zuckerrüben. 581

Apparat zur Bestimmung kleiner Niederschlagsmengen. 130

Aprikosenbaum s. a. Prunus armeniaca.
—, Gallenbildung. 122
—, Schädigung durch Sphaeropsis malorum. 93
Araeocerus fasciculatus, Vorkommen in Häusern. 112
Arbutin, Wirkung auf Hefe. 257
Arceuthobium oxycedri, Ausschleudern der Samen. 118
— —, Schädling von Juniperus communis. 117
Arceuthobium oxycedri, Schädling von Juniperus oxycedrus. 117
Arctica aulica, Schädigung durch Botrytis Bassiana. 139
Arctium lappa, Schädigung durch Hormodendron. 487
Argyresthia, Schädling von Larix. 96
Arsenpräparate, Bekämpfungsmittel gegen Ceratitis capitata. 445
Arsenpräparate, Bekämpfungsmittel gegen Heuschrecken. 452
—, — — Rhynchites interruptus. 300
Artemisia, Schädigung durch Aeolothrips longiceps. 299
—, — — Poeciloscytus vulneratus. 301
— absynthium, Vorkommen von Phomopsis oblita. 81
— stelleriana, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
— tridentata, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Arthrobotrys oligospora, Schädling von Anguilluliden. 297
Aruncus silvestris, Schädigung durch Ochrospora Sorbi. 85
Arvicola amphibius, Auftreten und Bekämpfung. 117
— arvalis, Vorkommen. 97
Ascochyta mabiana n. sp., Vorkommen auf Maba abyssinica. 80
— pisi, Schädling von Gartengewächsen. 98
— Weissiana f. caulicola n. f., Vorkommen auf Impatiens. 82
Ascomyceten Mährens. 94
Asparagin, Vorkommen in den Knöllchen von Vicia faba. 75
Asparagus officinalis, Fasziation. 306
Aspergillus candidus, Vorkommen von Katalase. 71
— clavatus, Vorkommen von Katalase. 71
— flavus, Vorkommen auf verschimmeltem Mais. 278
— —, — von Katalase. 71
— —, Wachstum auf Nährböden ohne Kalk. 248
— fumigatus, Vorkommen von Katalase. 71
— glaucus, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, — — verschimmeltem Mais. 278
— —, — von Katalase. 71
— nidulans, Vorkommen von Katalase. 71
Aspergillus niger, Sporenbildung, Wirkung von Eisen. 68
— —, — ,— — Rhodanammonium. 69
— —, Wachstum auf Nährböden ohne Kalk. 248
— ochraceus, Vorkommen von Katalase. 71
— oryzae, Vorkommen von Katalase. 71
— ostianus, Vorkommen von Katalase. 71
— varians, Vorkommen von Katalase. 71
— ventii, Vorkommen von Katalase. 71
Aspidiotus ficus, Schädigung von Hevea brasiliensis. 297
— ostreaeformis, Bekämpfung mit Karbolineum. 183
Aspidium lobatum, Vorkommen von Milesina vogesica. 82
Aster chinensis, Schädigung durch Wind. 119
Asterina vagans, Vergesellschaftung mit Mycrothyrium marginatum. 283
Asterolecanium pustulans var. seychellarum n. var., Gallenbildung an Hevea. 298
— variolosum, Gallenbildung an Eichen. 298
Asti-spumante, Ursache der langsamen Gärung. 72
Athysanus plebejus, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Atichia, Zugehörigkeit zu den Saccharomyceten. 262
— treubii n. sp., Vorkommen auf Ficus elastica. 262
Atomaria linearis, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Atriplex hortense, Biologie und Bekämpfung. 122
— nummalaria, Schädigung durch Agrotis infusa. 294
— nummularia, Schädigung durch Anthela denticulata. 294
— —, — — Apina callisto. 294
— —, — — Elaeagna squamebunda. 294
— —, — — Pulvinaria maskelli. 294
— —, — — Zinckemia recurvalis. 294
— patula, Biologie und Bekämpfung. 121
Atropo pulsatoria, Wohnungsplage. 112
Aulacaspis pentagona, Prospatella diaspidicola natürlicher Feind. 444
— —, Rhizobius lophantae. 444
—, — Schädling vom Maulbeerbaum. 444
— —, — — Pfirsichbaum. 444
— rosae, Schädling von Rosen, Entwicklung. 115
Aureobasidium vitis, Identität mit Dematium pullulans. 285
Auswintern des Getreides, Vorbeugungsmittel. 466
Automors, Wert als Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 582
Avena fatua, Biologie und Bekämpfung. 121
— —, Verbreitung der Samen mit dem Dünger. 470

Azotobacter chroococcum, Stickstoffbindung, Wirkung von Eisen. 369. 372
— —, —, — — Humussäuren. 350
Azotogen, bakteriologische Untersuchung. 645
—, Impfversuch. 548. 647
—, Vorkommen von Knöllchenbakterien. 645
—, — — Schimmelpilzen. 645

Bacillus amylovorus, Schädling vom Apfelbaum. 279
— carotovorus, Schädling vom Kohl. 279
— danicus, Stickstoffbindung. 651
— —, Vorkommen in Azotogen. 645
— fluorescens liquefaciens, Wirkung von Thymol. 131
— Kiliense, Vergärung von Ameisensäure. 70
— lactucae, Schädling von Gartengewächsen. 98
— mastitidis, Impfversuche. 76
— megatherium, Cytologie. 248
— mesentericus niger, Verfärbung von Roquefortkäse. 274
— — vulgatus, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— morvae, Lebensdauer in Wurst. 75
— mycoides, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, Wirkung seiner Stoffwechselprodukte auf seine Entwicklung. 247
— oleraceae, Identität mit Pseudomonas destructans. 295
— phytophthorus, Erreger der Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 596
— Plymouthensis, Vergärung von Ameisensäure. 70
— prodigiosus, Lebensdauer in Wurst. 75
— —, Vergärung von Ameisensäure. 70
— radicicola s. a. Bakterien, Knöllchen- und Rhizobium leguminosarum.
— —, Gummibildung. 553
— rudensis, Vorkommen im Käse. 65
— prodigiosus, Wirkung von Schwefelwasserstoff. 132
— solanisaprus, Erreger der Schwarzbeinigkeit der Kartoffel. 597
— subtilis, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— thermophilus oranjensis n. sp., Untersuchung. 65
— vulgaris, Wirkung von Thymol. 131
Bacterium acaciae, Gummibildung. 554
— bulgaricum, Fehlen im Kalbsmagen. 153
— —, — in Yoghurt-Trockenpräparaten. 152
— —, Nachweis im Stuhlgang. 153
— —, — —Yoghurt, Methode. 151
— —, Vorkommen im Marktyoghurt. 150
— calco-aceticum, Spaltung von Harnsäure. 270
— campestre, Schädling vom Kohl. 279
— caucasicum s. Laktobacillen.
— coli, Katalasebildung in Milch. 11
Bacterium coli, Vorkommen in Nitrobakterine. 644
— fluorescens, Vorkommen in Nitrobakterine. 644
— — liquefaciens, Katalasebildung in Milch. 11
— fuchsinum n. sp., Untersuchung. 641
— lactis aerogenes, Katalasebildung in Milch. 11
— musculi, Spaltung von Harnsäure. 270
— odoratum, Spaltung von Harnsäure. 270
— phaseoli, Schädling von Bohnen. 279
— prodigiosum, Katalasebildung in Milch. 11
— Proteus, Katalasebildung in Milch. 11
— stewarti, Schädling vom Weizen. 280
— violaceum, Untersuchung. 643
Bagnallia capito n. gen. et n. sp., Schädling von Gräsern. 298
Bakterien, Acetaldehyd als Kohlenstoffquelle. 259
—, anaërobe. 246
—, Bedeutung für die reduzierende Wirkung der Milch. 261
—, Bildung von Schleimsubstanzen im Wein. 70
—, Boden-, Absorption von Methan. 272
—, —, Ammoniakbildung, Bedeutung der Bodenart. 157. 177
—, —, —, — — Feuchtigkeit. 169
—, —, —, Wirkung von Kalk. 174
—, —, Wirkung der Bodenkultur auf Zahl und Tätigkeit. 268
—, Farbstoffbildung. 639
—, Gummibildung. 553
—, Knöllchen- s. a. Rhizobium leguminosarum u. Bacillus radicicola.
—, —, Impfung von Leguminosen. 65
—, —, Vorkommen in Nitragin. 645
—, —, — verschiedener Rassen in einem Knöllchen. 555
—, —, — in Azotogen. 645
—, Lebensdauer in Wurst. 75
—, Milchsäure-, Benennung. 341
—, —, Vorkommen an eingesäuerten Äpfeln. 277
—, Nachweis in Milch, mikroskopischer. 337
—, Reduktion von Methylenblau. 65
—, Schädlinge vom Efeu. 111
—, — von Sellerie. 295
—, Schädigung durch Toxine des Bodens. 155
— des Stalldüngers, Vernichtung durch geeignete Lagerung. 317
—, Verfärbung von Roquefortkäse. 273
—, Vergärung von Ameisensäure. 70
—, Vorkommen in blattrollkranken Kartoffeln. 603. 605
—, — im Boden. 72. 347
—, — auf Dörrobst. 277
—, — in Farmogerm. 644
—, — im Käse. 65. 347
—, — — Kuhmist. 347

Digitized by Google Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bakterien, Vorkommen in Milch. 77
—, — — Nitrobakterine. 644
—, — im Sauerkraut. 347
—, — — Speichel. 347
—, — — Wasser. 65. 639
—, — von Kernen. 248
—, Wirkung auf Milchreifung. 242. 244
—, — von Schwefelwasserstoff. 132
Bakterienringkrankheit der Kartoffel durch Pseudomonas. 598
Bakteroiden, Unterschied von Bakterien. 385
Bakteriologie für Käsereien. 265
—, landwirtschaftliche. 245
— für Molkereibetriebe. 264
Bakteriose der Esche. 96
Bambusa, Vorkommen von Cytospora lirella. 86
—, — — Homostegia fusispora. 86
—, — — Hypocrella botryosa. 86
Barbitistes constrictus, Begleiter von Nonnen. 112
— —, Vorkommen und Biologie. 326
Barbitursäure, Assimilation durch höhere Pflanzen. 536
Bartsia alpina, abnorme Rhizombildung. 124
Basidiomyceten Mährens. 94
Batrachedra pinicolella, Schädling von Fichten. 303
Baumwollstaude, Schädigung durch Dysdercus andreae. 297
—, — — Agrotis ypsilon. 321
—, — — Caradrina exigua. 321
—, — — Earias insulana. 321
—, — — Leucania loreyi. 321
—, — — Prodenia littoralis. 321
Beaufortia sparsa, Vorkommen von Cytospora Beaufortiae. 85
Begonia, Schädigung durch Aphelenchus olesistus. 279
Belonidium glyceriae, Auftreten. 315
Belus ursus n. sp., Schädling von Agrotis infusa. 294
Benzoëharz, Zersetzung durch Penicillium candidum. 278
Berberis pruinosa, Schädigung durch Dürre und Forst. 309
— stenophylla, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Beta vulgaris s. a. Rübe u. Zuckerrübe.
— —, Stoffwechselstörung. 295
Betain, physiologische Bedeutung. 258
Betonica, Vorkommen von Rhabdospora Strasseri. 82
Betula nigra, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
Bier, Herstellung von alkoholarmem. 263
Bignonia jasminifolia, Vorkommen von Pestalozzia Bignoniae. 85
Birke, Gallenbildung. 123
—, Schädigung durch Cimbex sylvarum. 96
Birnbaum s. a. Pirus communis.
Birnbaum, abnorme Blütenbildung. 307
—, Gallenbildung. 122
—, Schädigung durch Ceratitis capitata. 323
—, — — Coleophora fletcherella. 302
—, — — Diplodia. 93
—, — — Entomosporium maculatum. 280
—, — — Eriocampoides limacina. 113
—, — — Hendersonia piricola. 284
—, — — Lecanium capreae. 113
—, — — Micrococcus amylovorus. 280
—, — — Sphaeropsis malorum. 93. 280 289
—, — — — pseudo-Diplodia. 93
—, — — Venturia pirina. 280
—, Wirkung von Karbolineumdämpfen. 208
Birne, Atmung, Wirkung des Pilzbefalls. 428
—, —, — — Wundreizes. 421
—, Bildung bitterer Stoffe durch Fusarium putrefaciens. 289
Birnen, Einfuhrgesetze in Südafrika. 439
Blaniulus, Schädling von Erdbeeren. 113
—, — — Kartoffeln. 113
Blasenrost des Teestrauches durch Exobasidium vexans. 290
Blastoderma salmonicolor, Kultur. 146
Blastophaga grossorum, Bedeutung für die Bestäubung der Feigen. 450
— —, Einfuhr in Südafrika. 450
Blatta americana, Vorkommen in Treibhäusern. 299
— australasiae, Vorkommen in Treibhäusern. 299
Blattflöhe, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Blattkräuselkrankheit der Zuckerrübe durch Eutettix tenella. 584
— — — — Piesma capitata. 584
Blattläuse s. a. Aphis.
—, Bekämpfung auf Rüben. 135
—, — mit Demilysol. 137
—, — — Nikotinpräparaten auf Rübenfeldern. 582
—, — — Thanaton auf Rübenfeldern. 583
—, Bekämpfungsmittel Automors, Wert. 582
—, Düngung der Rübenfelder mit Phonolit und Traß als Schutzmittel. 582
—, Fernhalten von Rübenfeldern durch Angewende von Wickfutter. 583
—, Marienkäfer natürlicher Feind. 582
—, Schädlinge von Zuckerrüben. 582
Blattrollkrankheit der Kartoffel, Auftreten. 315
— — —, Bedeutung der Überwinterung des Saatgutes. 603. 606
— — —, Bekämpfung mit Kalkdüngung. 601
— — —, — — Lohsol. 610
— — — durch endogene Bakterienflora. 606
— — — — Fusarium. 611

Blattrollkrankheit der Kartoffel durch einen Pyrenomycet mit Helminthosporiumfruktifikation. 609
— — — durch Solanella rosea. 610
— — — — Tylenchus. 610
— — — — Verticillium. 601
— — —, Krankheitsbild. 607
— — —, Vererbbarkeit. 605. 608
— — —, Vergrößerung der Mutterknolle. 601
— — —, Verhütung durch Veredelungsauslese. 612
— — —, Vorkommen von Bakterien. 603
— — —, — in Dänemark. 133
— — —, Wirkung der Bodenverhältnisse. 601. 604
— — —, — — Witterung. 602
Blattwanzen, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Blausäure, Behandlung importierter Obstbäume in Südafrika. 438
Bleiarsenat, Bekämpfungsmittel gegen Apfelmotte. 323
—, — — Ceratites capitata. 323
—, — — Crioceris asparagi. 294
—, — — Prodenia eridania. 302
—, — — Rhynchites betuleti. 320
Blitzschlag, Schädigung von Kiefern. 310
Blutlaus, Bekämpfung mit Antisual. 298
—, — — Karbolineum. 185
—, — — Schwefelleber - Seifen - Tabaksbrühe. 321
—, — — übermangansaurem Kali. 320
Boden, Ammoniakbildung durch Bakterien, Bedeutung der Bodenart. 157. 177
—, — — —, — — Feuchtigkeit. 169
—, —, Wirkung von Kalk. 174
—, Bedeutung der Protozoen. 269
—, Bestimmung der Acidität. 127
—, Denitrifikation, Wirkung der Pentosane von Gründüngungspflanzen. 73
—, partielle Sterilisation. 269
—, Salpetergehalt, Wirkung der Bewässerung. 73
—, Sterilisation, Wirkung auf das Wachstum von Pflanzen. 132
—, Umsetzung von Nikotin. 269
—, Vorkommen von Bakterien. 72
—, — — — schädigenden Stoffen. 155
—, — — Laktobacillen. 347
Bohne s. a. Phaseolus vulgaris.
—, Schädigung durch Bacterium phaseoli. 279
—, — — Colletotrichum lindemuthianum. 279
—, — — Hüttenrauch. 467
—, — — Uromyces appendiculatus. 279
Boletus edulis, abnorme Fruchtkörperbildung. 307
— Quelitii var. rubicundus n. var. 84
Bordeauxbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Exobasidium vexans. 134. 291
—, — — Krautfäule der Kartoffel, Rentabilität. 599
Bordeauxbrühe, Bekämpfungmittel gegen Podosphaera oxyacanthae. 102
—, — — Weizensteinbrand. 100. 135. 471
—, Beschädigung von Apfelbäumen. 134
—, Bespritzung von Teesträuchern, Wirkung auf den Kupfergehalt des Tees. 134
— und essigsaures Pyridin, Bekämpfungsmittel gegen Rhynchites betuleti. 320
Borreria, Schädigung durch Puccinia borreriae. 280
Boscia angustifolia, Vorkommen von Septoglocum erythraeum. 80
Botrytis Bassiana, Schädling von Arctia aulica. 139
—, Schädling von Lilien. 280
—, — vom Weinstock. 314
— cinerea, Schädling von Chrysanthemum. 97
— —, — — Gartengewächsen. 98
— —, — vom Weinstock. 97. 103
— —, Wirkung von Karbolineum. 206
— paeoniae, Schädling von Paeonien. 96
Botys sileacealis, Vorkommen in Häusern. 112
Brache, Bedeutung für die Bekämpfung der Rübennematode. 585
—, Wert im Vergleich mit Gründüngung. 314
Brachypodium silvaticum, Teleutowirt von Puccinia himalensis. 418
Brandpilze Australiens. 100
—, Wandtafeln von von Tubeuf. 478
Brassica oleracea s. a. Kohl.
— —, Schädigung durch Hormodendron. 487
Bremia lactucae, Schädling von Gartengewächsen. 98
— —, — vom Salat. 280
Bromlauge, Wirkung auf Humus. 273
Bromus commutatus, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— erectus, Kronenrost. 479
— —, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— — var. condensatus, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— inermis, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— secalinus, Biologie und Bekämpfung. 122
— —, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— sterilis, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— tectorum, Uredosporenwirt von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
Brozzaea surinamensis, Vorkommen in Treibhäusern. 299
Brochus scutelaris, Vorkommen in Häusern. 112
Brunella vulgaris, Vorkommen von Rhabdospora Betonicae var. Brunella. 82
Brunnenkresse, Schädigung durch Mancasellus brachyurus. 294
—, — — Phaedon aeruginosa. 294

Buche, Bedeutung der Laubdecke bei Wurzelbeschädigungen. 321
—, Vorkommen von Mononchus muscorum im Schleimfluß. 296
—, — — Plectus longicaudatus im Schleimfluß. 296
Buchweizen, Vorkommen von Urease. 513
Bulgaria pusilla n. sp., Vorkommen. 86
Butylalkohol, Wirkung auf Algen. 61
Byssonectria cupulata n. sp., Vorkommen auf Sphaeriaceen. 87

Caeoma Theissenii n. sp., Vorkommen auf Daleschampia. 87
Calamagrostis lanceolata, Infektion mit Aecidiosporen von Rhamnus frangula. 391
— tenella, Teleutowirt von Puccinia alpinae-coronata. 418
— varia, Kronenrost, Äcidienbildung auf Rhamnus alpina. 408
— —, —, — — — pumila. 408
— —, —, Infektion von Rhamnus alpina. 479
— —, —, — — — purshiana. 479
— —, Teleutowirt von Puccinia alpinae coronata. 418
— —, Vorkommen eines neuen Kronenrostes. 479
Calamus, Vorkommen von Cytospora Calami. 86
Calandra granaria, Vorkommen in Häusern. 112
— oryzae, Vorkommen in Häusern. 112
Calathinus applicatus var. calopogon, Vorkommen. 86
— aratus, Vorkommen. 86
— calceolus, Vorkommen. 86
— pruinulosus, Vorkommen. 86
Calciumsalze, Wirkung auf Algen. 312
Caliumbisulfit, Wirkung auf Weingärung. 72
Calluna vulgaris, Vorkommen von Aleurodiscus apricans. 95
Calonectria soroceae, Vergesellschaftung mit Vizella guilielmi. 283
Caloptenus italicus, massenhaftes Auftreten am Karst. 138
Calycanthus floridus, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Calyptospora columnaris, Äcidienbildung auf Abies balsamea. 280
— —, Heteröcie. 89
— —, Schädling von Vaccinium pennsylvanicum. 280
Camarosporium megalosporum n. sp., Schädling von Theobroma cacao. 107
Campanula spicata, abnorme Rhizombildung. 124
— thyrsoidea, abnorme Rhizombildung. 124
Camprotrichum cladosporioides n. sp., Vorkommen auf Trichilia emetica. 80
Cannabis sativa, Vorkommen von Diplodina Parietaria f. cannabina. 82
Cantharellus Bambusae, Vorkommen. 86
Capnodis tenebrionis, Schädling von Steinobstbäumen, Vorkommen in Dalmatien. 101
Capsella bursa pastoris, abnorme Blütenbildung. 125
Caradrina exigua, Schädling der Baumwollstaude, Bekämpfung. 321
Carex pallescens, Schädigung durch Puccinia Caricis. 88
— vaginata, Schädigung durch Puccinia Caricis. 88
Carpinus japonica, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
— orientalis, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
Castanea vesca, Schädigung durch Exobasidium vexans. 291
Castilloa elastica, Schädigung durch Diaspis amygdali. 297
— —, — — Schnecken. 297
Catalpa bignoioides, Schädigung durch Hormodendron. 487
Cattleya Forbesii, abnorme Blütenbildung. 126
— labiata, abnorme Blütenbildung. 126
Ceanothus, Schädigung durch Ankothrips robustus. 299
—, — — Dürre und Frost. 309
— americanus, Äcidienbildung durch Puccinia Ceanothi. 89
Cecidomyia destructor, Biologie. 490
Cecidomyidengallen auf Corylus avellana Vorkommen von Thrips consociata. 556
— — Weiden, Vorkommen von Physopus ulmifoliorum var. salicis. 556
— — —, — — Thrips salicarius. 556
— — —, — — — sibiricus. 556
Cecidothrips bursarum, Gallenbildung. 571
Cedrus atlantica glauca, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
Celeosporium Datiscae, Vorkommen auf Datisca cannabina. 85
Cellobiase, Unterschied von Emulsin. 70
Celosia, Schädigung durch Anthothrips variabilis. 299
Celtis occidentalis, Vorkommen von Sporodesmium Vogelianum. 82
Centaurea cyanus, Biologie und Bekämpfung. 122
— —, Fehlen auf Kartoffel- und Rübenfeldern. 470
Cephalosporium lecanii, natürlicher Feind von Schildläusen. 322
— subsessile n. sp., Farbstoffbildung, Wirkung von Säuren und Alkalien. 282
— — — —, Vorkommen auf Cymbidium. 81
Cephalothecium roseum, Kalkbedürfnis. 248
— —, Schädling vom Apfelbaum. 279
Cerasus laurocerasus, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Ceratitis capitata, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 445

Ceratitis capitata, Bekämpfung mit Bleiarsenat. 323
— —, Schädling vom Apfelbaum. 323
— —, — — Birnbaum. 323
— —, — — Orangenbaum. 323
— —, — — Pfirsichbaum. 323
Ceratostoma juniperinum, Vorkommen auf Cupressus sempervirens. 80
— —, — — Juniperus procera. 80
Cercospora, Schädling von Sellerie. 279
Cercosporella elata n. sp., Vorkommen auf Chasmanthera dependens. 80
— hamasensis n. sp., Vorkommen auf Pencedacum fraxinifolium. 80
Ceriomyces nicht zu Polyporaceen gehörend. 107
— venulosus, Beziehung zu Punctularia tuberculosa. 107
Ceroplastes, Systematik. 298
— lahillei n. sp., Vorkommen. 298
Cesatiella polyphragmospora n. sp., Schädling von Theobroma cacao. 107
Cestrum lanuginosum, Vorkommen von Dimeriella uncinata. 283
Ceutorrhynchus assimilis, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
— pleurostigma, Schädling vom Kohl. 113
Chaerophyllum hirsutum, Biologie und Bekämpfung. 121
Champignon, anaërobe Atmung. 258
Chasmanthera dependens, Vorkommen von Cercosporella elata. 80
Chavica densa, Gallenbildung durch Mesothrips chavicae. 559
— —, — — — melastomae. 559
Chenopodium polyspermum, Biologie und Bekämpfung. 121
— viride, Biologie und Bekämpfung. 121
Chermes laricis, Schädling von Forstgewächsen. 113
Chlorbarium, Bekämpfungsmittel gegen Rüsselkäfer auf Rübenfeldern. 581
Chlorita flavescens, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Chlorocystis rectangulata, Schädling von Obstbäumen. 113
Chloroform, Wirkung auf Kirschlorbeer.121
Chlorophyllase, Untersuchung. 260
Chlorops lineata, Schädling vom Getreide. 98
— taeniopus, Schädling vom Getreide. 133
— —, Vorkommen in Häusern. 112
Chortophila planipalpis, Aphaereta natürlicher Feind. 294
— —, Polypeza natürlicher Feind. 294
— —, Schädling von Radieschen. 294
Chrysanthemum, Schädigung durch Aphelenchus olesistus. 279
—, — — — ormerodis. 293
—, — — Botrytis cinerea. 97
—, — — Septoria. 280
— rotundifolium, Schädigung durch Septoria Chrysanthemi rotundifolii. 83
— segetum, Biologie und Bekämpfung. 121
Chrysomphalus aurantii, Schädling von Citronen. 289
— —, — — Pomeranzen. 289
Chrysomyxa abietis, Schädling von Picea excelsa. 278
Chrysopa, natürlicher Feind von Tetranychus telarius. 583
— oculata, natürlicher Feind von Coleophora fletcherella. 302
— ramburi, natürlicher Feind von Pulvinaria maskelli. 294
Chrysophlyctis endobiotica, Erreger des Kartoffelkrebses. 598
Chymosin, Unterschied von Pepsin. 256
Ciboria strobilina, Vorkommen auf Picea excelsa. 84
Cicadula sexnotata, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Cicinnobolus, natürlicher Feind vom Eichenmeltau. 111. 322
Ciconia alba, Vertilgung von Heuschrecken. 460
Cimbex sylvarum, Schädling von Birken. 96
Cintractia densa, Schädling von Rottboellia compressa, Vorkommen in Australien. 101
Circaea lutetiana, Schädigung durch Hormodendron. 487
Cirsium, Vorkommen von Pseudodiplodia herbarum. 82
— arvense, Biologie und Bekämpfung. 121
— —, Regenerationsfähigkeit. 470
Cistus monspeliensis, Schädigung durch Teichospora meridionalis. 285
Citrullus colocynthis, chemische Untersuchung. 257
Citrus, Gallenbildung durch Euthrips citri. 559
—, Gummosis durch Coryneum beyerinkii. 289
—, Schädigung durch Diplodia natalensis. 290
Cladochytrium caespitis n. sp., Ähnlichkeit mit Physoderma Gerhardti. 92
— — — —, Schädling von Lolium perenne. 92
Cladophora fracta var. horrida, Wirkung von Leuchtgas auf Aplanosporenbildung. 310
Cladosporium cucumerinum, Schädling von Gurken. 280
— epiphyllum, Identität mit C. herbarum. 488
— fumago, Identität mit C. herbarum. 285
— herbarum, Beziehung zu Hormodendron. 487
— —, Identität mit C. epihpyllum. 488
— —, — — — nigricans. 488
— —, — — — solutum. 488
— —, Schädling vom Getreide. 487
— —, — von Roggen. 487
— —, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, — — faulen Pfirsichen. 277
— —, — — verschimmeltem Mais. 278

Cladosporium nigricans, Identität mit C. herbarum. 488
— solutum, Identität mit C. herbarum. 488
Cladothrix dichotoma, Gallertbildung auf Rübensaft. 278
Clavaria helicoides, Vorkommen. 86
— lavendula n. sp., Auftreten. 315
— pallescens n. sp., Auftreten. 315
Claviceps microcephala, Schädling von Poa annua. 486
— purpurea, Verbreitung durch Sciara thomae. 486
Clematis, Schädigung durch Phoma. 280
— vitalba, Adventivwurzeln. 306
— —, Vorkommen von Hendersonia Rubi f. Clematidis. 82
Cleone spinosa, Schädigung durch Puccinia Isiacae. 88.
Clitocybe caespitosa n. sp., Vorkommen in Tunis. 279
Clitopilus orcelloides, Vorkommen. 86
Clostridium pastorianum, Vorkommen in Nitrobakterine. 644
Cocculus laurifolius, Vorkommen von Diplodiella Cocculi. 85
Coccus salicis, Identität mit Pulvinaria vitis. 115
Coelinius niger, natürlicher Feind der Weizenhalmfliege. 490
Cola acuminata, Schädigung durch Schnecken. 297
Colchicum autumnale, Biologie und Bekämpfung. 121
Coleophora fletcherella, Bekämpfung mit Petroleumemulsion. 302
— —, Chrysopa oculata natürlicher Feind. 302
— —, Habrocytus natürlicher Feind. 302
— —, Marienkäfer natürlicher Feind. 302
— —, Microdus laticinctus natürlicher Feind. 302
— —, Schädling vom Apfelbaum. 302
— —, — — Birnbaum. 302
— —, — — Pflaumenbaum. 302
— —, — — Quittenbaum. 302
Coleosporium, Schädling von Doronicum austriacum. 83
Coleus, Schädigung durch Aphelenchus olesistus. 279
— hybridus, Schädigung durch Wind. 119
Colletotrichum antirrhini, Schädling von Löwenmaul. 280
— hedericola, Schädling vom Efeu. 111
— lindemuthianum, Schädling von Bohnen. 279
— Platani n. sp., Vorkommen auf Platanus orientalis. 85
Conchylis ambiguella, natürliche Feinde. 107
Coniothyrium, Schädling vom Apfelbaum. 102
—, — von Himbeeren. 280
Convolvulus, Schädigung durch Rhizoecus falcifer. 291
Convolvulus arvensis, Biologie und Bekämpfung. 121
Coopers-Fluid, Wert als Bekämpfungsmittel. 135
Coprinus giganteus n. sp. 85
— miniatofloccosus, Vorkommen. 86
Cornus stolonifera, Adventivwurzeln. 306
Corticium anthracophilum n. sp., Beziehung zu C. hypnophilum. 95
— — n. sp., Beziehung zu C. laetum. 95
— aurora, Beziehung zu C. juncicolum. 95
— Bresadolae n. sp., Beziehung zu C. molle. 95
— byssinellium n. sp., Vorkommen auf Moosen. 95
— cebennense n. sp., Beziehung zu C. subsulfureum. 95
— centrifugum, Beziehung zu C. udicolum. 95
— deflectens, Beziehung zu C. lilascens. 95
— filicinum n. sp. 95
— Galzini n. sp. 95
— hypnophilum, Beziehung zu C. anthracophilum. 95
— incrustans, Beziehung zu C. subtestaceum. 95
— juncicolum n. sp., Beziehung zu C. aurora. 95
— laetum, Beziehung zu C. anthracophilum. 95
— lembosporum n. sp. 95
— lilascens n. sp., Beziehung zu C. deflectens. 95
— — — —, Vorkommen auf Kirschbaum. 95
— molle, Beziehung zu C. Bresadolae. 95
— niveo-crimeum, Beziehung zu C. subtestaceum. 95
— subsulfureum, Beziehung zu C. cebennense. 95
— subtestaceum n. sp., Beziehung zu C. incrustans. 95
— — — —, — — — niveo-crimeum. 95
— — n. sp., Vorkommen auf Reis. 95
— trabuti n. sp., Vorkommen in Tunis. 279
— udicolum n. sp., Beziehung zu C. centrifugum. 95
Cortinarius acutoides n. sp., Auftreten. 315
— aleuriosmus n. sp. 84
— ferrugineogriseus n. sp., Auftreten. 315
Corylus avellana, Cecidomyidengallen, Vorkommen von Thrips consociata. 556
Coryneum beijerinckii, Erreger der Gummosis an Citrus. 289
— foliicolum, Schädling vom Apfelbaum. 102
Court-noué des Weinstocks. 104
Crataegus, Äcidienbildung durch Gymnosporangium trachysorum. 89
— Pringlei, Äcidienbildung durch Gymnosporangium exiguum. 89
Crinipellis bicolor, Vorkommen. 86
— soepiarius, Vorkommen. 86

Crioceris asparagi, Bekämpfung mit Bleiarsenat. 294
Crioceris lilii, Biologie. 301
Cronartium ribicola, Schädling von Johannisbeeren. 280
Cryptococcus fagi, Schädling von Forstgewächsen. 113
Cryptogamen, Nomenklatur. 328
Cryptothrips, Systematik. 560
— icarus f. macroptera n. f., Schädling von Gräsern. 298
Cucasa, Bekämpfungsmittel gegen Krautfäule der Kartoffel. 600
Cucumis melo, Schädigung durch Hormodendron. 487
— sativa s. a. Gurke.
— —, Schädigung durch Hormodendron. 487
Cucurbitaria pruni, Schädling von Prunus Mahaleb. 110
Cupressus sempervirens, Vorkommen von Ceratostoma juniperinum. 80
Curtisia fraginea, Gallenbildung durch Panurothrips caudatus. 571
Cuscuta trifolii, Biologie und Bekämpfung. 122
Cyanospora albicedrae n. gen. et n. sp., Beziehung zu Ophioceras. 110
— — — — — — —, Schädling von Sabina sabinoides. 110
Cyclamen, Schädigung durch Glomerella rufomaculans var. cyclaminis. 97
Cylas formicarius, Schädling von Ipomoea batatas. 297
Cylindrosporium, Schädling von Tomaten. 280
— padi, Schädling vom Kirschbaum. 279
— —, — — Pflaumenbaum. 280
Cymbidium, Vorkommen von Cephalosporium subsenile. 81
—, — — Fusarium heidelbergense. 81
Cyperus tegetiformis, Schädigung durch Kawakamia cyperi. 96
Cyrthocantacris septemfasciata, Auftreten in Südafrika. 462
Cytisus laburnum, Welken abgeschnittener Zweige, Bedeutung des Entrindens. 119
Cytisus nigricans, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
Cytospora Beaufortiae n. sp., Vorkommen auf Beaufortia sparsa. 85
— Calami n. sp., Vorkommen auf Calamus. 86
— eutypelloides n. sp., Vorkommen auf Prunus armeniaca. 81
— lirella n. sp., Vorkommen auf Bambusa. 86
— Loranthi n. sp., Vorkommen auf Loranthus europaeus. 82
— Ostryae n. sp., Vorkommen auf Ostrya virginica. 82
Dactylopius vitis, Schädling vom Weinstock. 103
Dacus oleae, Schädling von wilden und veredelten Oliven. 445
Daldinia granulosa, Identität mit D. clavata. 87
— platensis, Identität mit D. concentrica var. microspora. 87
Daleschampia, Vorkommen von Caeoma Theissenii. 87
Danthonia penicillata, Schädigung durch Ustilago Readeri. 101
— pilosa, Schädigung durch Ustilago comburens. 101
Daphne Laureola, Schädigung durch Phyllosticta Laureolae. 83
Datisca cannabina, Vorkommen von Celeosporium Datiscae. 85
Daucus, Schädigung durch Thrips abdominalis. 299
Decticus verrucivorus, massenhaftes Auftreten am Karst. 138
Deilephila epilobii, Schädigung durch Micrococcus ovatus. 139
— euphorbiae, Polyederkrankheit. 324
— galii, Polyederkrankheit. 324
— vespertilio, Polyederkrankheit. 324
Delphinium consolida, obnarme Blütenbildung. 126
Dematium, Vergesellschaftung mit dem Ambrosiapilz von Tomicus dispar. 305
Demilysol, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse. 137
— ,— — Schildläuse. 137
Dendroctonus, Monographie. 287
Dendrophoma pruinosa var. Ligustri n. var. Beziehung zu Valsa Cypri. 82
— — — — — — —, Vorkommen auf Ligustrum vulgare. 82
Desinfektin, Adsorptionserscheinungen. 130
Desinfektionsapparat, Prüfung nach der Sclavoschen Methode. 130
Deschampsia, Schädigung durch Pedicularis recutita. 112
Deutzia crenata, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
— staminea, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Dianthus caryophyllus, abnorme Blütenbildung. 126
Diaspis amygdali, Schädling von Castilloa elastica. 297
— fallax, Bekämpfung mit Kalk. 137
— —, — — Karbolineum. 137
— pentagona, Prospalta Berlesii natürlicher Feind. 97
— —, Schädling vom Maulbeerbaum. 97
— ostreaeformis, Bekämpfung mit Karbolineum. 183
— piri, Bekämpfung mit Karbolineum. 183
— piricola, Bekämpfung mit Karbolineum. 183
Diatrypella fourcroyae n. sp., Vorkommen an Fourcroya gigantea. 80

Diatrypella verrucaeformis, Vorkommen auf Hainbuche. 84
Dicalciumphosphat, Wirkung auf Weingärung. 72
Dictyotus plebijus, Schädling vom Weizen. 297
Dictyophorus reticulatus, Anolis carolinensis natürlicher Feind. 292
— —, Schädling von Amaryllis. 292
Dictyothrips reticulata n. sp., Vorkommen. 299
Digitalis purpurea, Schädigung durch Hormodendron. 487
Dilophia graminis, Schädling vom Weizen. 297
Dimeriella uncinata n. sp., Vorkommen auf Cestrum lanuginosum. 283
Dimerosporium crustaceum n. sp., Vorkommen auf Rubiaceen. 283
— solanicolum, Zugehörigkeit von D. guarapiense. 284
— —, — — D. microcarpum. 284
— —, — — D. saccardoanum. 284
Diospyros mespiliformis, Vorkommen von Pestalozzia sessilis. 80
Diplachne dubia, Schädigung durch Puccinia Diplachnis. 90
— serotina var. chinensis, Schädigung durch Puccinia australis. 89
Diplodia, Schädling vom Birnbaum. 93
— hamamelidis, Auftreten. 315
— Loranthi n. sp., Vorkommen auf Loranthus europaeus. 82
— natalensis n. sp., Schädling von Citrus.
— — — —, Infektion von Pirus malus. 290
— Ostryae n. sp., Vorkommen auf Ostrya virginica. 82
— rapax n. sp., Schädling von Hevea brasiliensis. 80
Diplodiella Cocculi n. sp., Vorkommen auf Cocculus laurifolius. 85
Diplodina Parietaria f. cannabina n. f., Vorkommen auf Cannabis sativa. 82
Diplostreptococcus, Vorkommen im Marktyoghurt. 150
Dörrfleckenkrankheit des Hafers, Bekämpfung mit Mangansulfat. 469
— — —, Ursache und Wesen. 468
Dörrobst, Vorkommen von Aspergillus glaucus. 277
—, — — Bacillus mesentericus vulgatus. 277
—, — — Bacillus mycoides. 277
—, — — Bacillus subtilis. 277
—, — — Cladosporium herbarum. 277
— — — Micrococcus candicans. 277
—, — — Mucor mucedo. 277
—, — — Penicillium glaucum. 277
—, — — Rhizopus nigricans. 277
—, — — Torula. 277
Doronicum austriacum, Schädigung durch Coleosporium. 83
— —, — — Fusicladium Aronici. 83
Dorypteryx pallida, Wohnungsplage. 112
Dothiorella divergens, Auftreten. 315
— Tiliae n. sp., Vorkommen auf Tilia americana. 81
Douglasfichte, Schädigung durch Wind. 308
—, Widerstandsfähigkeit gegen Feuer. 308
—, — der Gebirgsform gegen Frost. 308
Drahtwürmer, Bekämpfung. 137
—, — mit Adratin. 579
—, — — Kochsalz. 320
—, — — Schweinfurtergrün. 491
Drepanothrips Reuteri, Bekämpfung mit Petrolseife. 104
— —, — — Schwefelkalk. 104
— —, — — Tabakseife. 104
— —, Schädling vom Weinstock. 104
Drosera rotundifolia, abnorme Bildung infolge Lichtmangels. 305
Dünger, Verbreitung von Avena fatua. 470
—, — — Tylenchus dipsaci. 447
—, — — Weizensteinbrand. 472
Düngung in den Tropen. 271
Dysdercus andreae, Schädling der Baumwollstaude. 297

Earias insulana, Schädling der Baumwollstaude, Bekämpfung. 321
Efeu s. a. Hedera helix.
—, Schädigung durch Bakterien. 111
—, — — Colletotrichum hedericola. 111
—, — — Gloeosporium helicis. 111
—, — — Gloeosporium paradoxum. 111
—, — — Phyllosticta hedericola. 111
—, — — Septoria hederae. 111
—, — — Septoria humulina. 111
Efeukrebs. 111
Eiche s. a. Quercus.
—, Gallenbildung. 123
—, — durch Asterolecanium variolosum. 298
—, Schädigung durch Hüttenrauch. 467
—, — — Oidium quercinum. 98
—, — — Phylloxera. 98
—, — — Prozessionsspinner. 98
Eichenmeltau, Auftreten in Italien. 288
—, Cicinnobolus natürlicher Feind. 111 322
Eichenschleimfluß, Vorkommen von Endomyces magnusii. 613
—, — — Leuconostoc lagerheimii. 613
—, — — Saccharomyces ludwigii. 613
Eichenwurzeln, Vorkommen von Punctularia tuberculosa. 107
Eisen, Wirkung auf die Stickstoffbindung von Azotobacter chroococcum. 369. 372
Eisensulphat, Bekämpfungsmittel gegen Gloeosporium ampelophagum. 107
Eiweiß, biologische Differenzierung. 315
Elaeagna squamebunda, Schädling von Atriplex nummularia. 294
Elsholtzia polystachya, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Emulsin, Unterschied von Cellobiase. 70

Enarmonia batrachopa, Trichogramma pretiosa natürlicher Feind. 442
— nigricana, Schädling von Erbsen. 294
Endogone microcarpa, Vorkommen auf Nonnenkot. 113
Endomyces magnusii, Vorkommen im Schleimfluß der Eiche. 613
Engerlinge, Bekämpfung. 137
—, Schädigungen, Vorbeugung durch Pflanzmethoden. 324
Entomophthora, Kalkbedürfnis. 248
— calopteni, natürlicher Feind von Heuschrecken. 138
— sphaerosperma, natürlicher Feind von Phaedon aeruginosa. 294
Entomosporium maculatum, Schädling vom Birnbaum. 280
— —, — — Quittenbaum. 280
Entyloma meliloti n. sp., Schädling von Melilotus, Vorkommen in Australien. 101
Enzym, proteolytisches, Vorkommen in den Knöllchen von Vicia faba. 75
Enzyme, Wirkung auf Milchreifung. 242
Ephestia elutella, Schädling von Theobroma cacao. 107
— —, Vorkommen in Häusern. 112
— figulilella, Vorkommen in Häusern. 112
— Kühniella, Vorkommen in Häusern. 112
Epiblema brunnichiana, Schädling von Tussilago farfara. 116
— grandaevana, Schädling von Petasites albus. 116
— —, — — Petasites niveus, Biologie. 116
— —, — — Petasites officinalis, Biologie. 116
Epirrhizanthes tenella, Anatomie und Morphologie. 304
Equisetum arvense, Biologie und Bekämpfung. 121
— palustre, Biologie und Bekämpfung. 121
Erbse, Assimilation von Harnstoff. 532
—, direkte Assimilation von Ammoniumsulfat. 530
—, Schädigung durch Agriotes. 133
—, — — Enarmonia nigricana. 294
—, — — Erysiphe pisi. 133
—, — — Fusarium. 109
—, — — Fusarium vasinfectum var. pisi. 133
—, — — Sitones lineatus. 133
Erdbeere, Schädigung durch Blaniulus. 113
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 301
Erdflöhe, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Eremurus altaicus f. fuscus, Monstrosität. 306
— spectabilis, Monstrosität. 306
Erica carnea, Vorkommen von Sirococcus pulcher. 83
Eriocampoides limacina, Schädling vom Birnbaum. 113
Eriophorum angustifolium, Schädigung durch Puccinia Eriophori. 87
Eriophyes Piri, Gallenbildung an Pirus communis. 83
Eriophyes piri, Schädling von Obstbäumen. 113
— vitis, Bekämpfung mit Karbolineum. 188
Ervum hirsutum, Biologie und Bekämpfung. 122
Erysiphaceen Ohios. 282
Erysiphe pisi, Schädling von Erbsen. 133
Escallonia rubra, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Esche s. a. Fraxinus.
—, Bakteriose. 96
—, Schädigung durch Pemphigus fraxinifolii. 300
—, — — Pemphigus nidificus. 300
Essigsäure, Entstehung bei der Hydrolyse von Lignin. 259
—, Schädigung von Penicillium glaucum. 250
—, Zerstörung durch Mycoderma. 276
Ester, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Eucalyptus, Vorkommen von Sphaerella Molleriana var. megalospora. 85
Eucapnodium, Zugehörigkeit zu Teichospora. 285
Eucosma Scudderiana, Gallenbildung an Solidago canadensis. 122
— —, — — Solidago serotina var. gigantea. 122
Eudemis botrana, natürliche Feinde. 107
Eugenia, Gallenbildung durch Thysanopteren. 558
Euglena viridis, Wirkung von Thymol. 131
Eulecanium robiniarum, Bekämpfung mit Karbolineum. 183
Euphorbia abyssinica, Vorkommen von Xylaria Fioriana. 80
— dulcis, Verbreitung durch Ameisen. 112
— lathyris, Verbreitung durch Ameisen. 112
— pilulifera, Schädigung durch Uromyces euphorbiae. 280
Euproctis chrysorrhoea, Bekämpfung mit Karbolineum. 193
Eupterix carpini, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Eutettix tenella, Erreger der Blattkräuselkrankheit der Zuckerrübe. 584
Euthrips abnormis n. sp., Vorkommen. 298
— cephalicus n. sp., Schädling von Solanum. 299
— — var. reticulata n. var., Vorkommen. 299
— citri, Gallenbildung an Citrus. 559
— minutus var. setosus n. var., Schädling von Monardella. 299
— — — — — — —, — — Rhamnus. 299
— — — — — — —, — — Sambucus. 299
— piri, Gallenbildung an Pirus. 559
Evonymus japonica, Schädigung durch Oidium evonymi japonicae. 278
— — f. albo-maculata, Schädigung durch Oidium evonymi japonicae. 278

Exoascus bullatus, Schädling vom Obstbaum. 98
— cerasi, Schädling vom Kirschbaum. 280
— deformans, Bekämpfung mit Scalecide. 134
— —, Schädling von Prunus persica f. atropurpurea. 278
— —, — vom Obstbaum. 98
— pruni, Schädling vom Obstbaum. 98
Exobasidium vexans, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 134. 291
— —, Erreger vom Blasenrost des Teestrauchs. 290
— —, Schädling von Castanea vesca. 291
— —, — — Machilus edulis. 291
— —, — — Machilus gamblei. 291
— —, — — Nyssa sessiliflora. 291
— —, — — Quercus spicata. 291
Exorista vulgaris, Vorkommen an Zuckerrüben. 581

Farbstoff, Bildung durch Bakterien. 639
—, — — Pilze. 282
Farmogerm, Impfversuche mit Leguminosen. 270
—, Vorkommen von Bakterien. 644
Farne, Schädigung durch Aphelenchus olesistus. 279
Feigenbaum, Bestäubung, Bedeutung von Blastophaga grossorum. 450
Fermente, Handbuch. 250
Festuca alpina, Uredowirt von Puccinia coronifera f. sp. festucae. 402
— arundinacea, Uredowirt von Puccinia coronifera f. sp. festucae. 402
— elatior, Uredowirt von Puccinia coronifera f. sp. festucae. 402
— heterophylla, Vorkommen von Placosphaerella silvatica. 81
— rubra, Uredowirt von Puccinia coronifera f. sp. festucae. 402
— varia, Uredowirt von Puccinia coronifera f. sp. festucae. 402
— violacea, Uredowirt von Puccinia coronifera f. sp. festucae. 402
Fichte s. a. Picea excelsa.
—, astlose. 125
—, grünzapfige, Anlegung reiner Bestände 325
—, Schädigung durch Batrachedra pinicolella. 303
—, — — Hüttenrauch. 467
—, — — Olethreutes hercyniana. 303
—, — — Paururus juvencus. 287
—, — — Pineus pini. 287
—, — — Steganoptycha nanana. 303
Ficus, Gallenbildung durch Gigantothrips elegans. 559
—, — — Mesothrips jordani. 559
—, — — Mesothrips parva. 559
—, Vorkommen von Phyllachora circinata. 86
— benjaminea, Gallenbildung durch Mesothrips uzeli. 559
Ficus elastica, Vorkommen von Androsaceus Ficicola. 86
— —, — — Atichia treubii. 262
— indica, Gallenbildung durch Liothrips bakeri. 299
— religiosa, Gallenbildung durch Liothrips bakeri. 299
— retusa, Gallenbildung durch Mesothrips uzeli. 559
Flacherie von Saturnia spini. 139
Florideen, parasitische. 79
Flugbrand, Bekämpfung in Dänemark. 477
—, — mit Heißluft, neuer Apparat. 478
—, — mittels Ventzkischen Viehfutter-Schnelldämpfer. 476
—, Gersten-, Blüteninfektion. 474
—, —, Bekämpfung mit Heißluft. 475
—, —, — — Heißwasser. 475. 477
—, Weizen-, Bedeutung der Witterung für die Infektion. 474
—, —, Bekämpfung mit Heißluft. 475
— des Weizens, Bekämpfung mit Heißwasser. 476
—, —, Blüteninfektion. 474
Flughafer s. Avena fatua.
Föhre, Vorkommen von Platygloea pini. 82
Formaldehyd, Bekämpfungsmittel gegen Steinbrand des Weizens. 318. 471
Formaldehydgas, Bekämpfungsmittel gegen Thielaviopsis paradoxa. 97
Formalin, Behandlung von Saatkartoffeln als Vorbeugungsmittel gegen Schwarzbeinigkeit. 597
—, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 100. 135. 315
Forstgewächse, Schädigung durch Chermes laricis. 113
—, — — Cryptococcus fagi. 113
—, — — Hylobius abietis. 113
—, — — Hyponomeuta cognatellus. 113
—, — — Lophyros pini. 113
—, — — Megastigmus strobilobius. 113
Fourcroya gigantea, Vorkommen von Diatrypella fourcroyae. 80
Frankliniella intonsa, Gallenbildung an Vicia cracca. 558
— tritici, Gallenbildung an Ribes cereum. 558
Fraxinus s. a. Esche.
—, Vorkommen von Zythia occultata. 82
Fritfliegen, Schädlinge von Hafer. 489
—, Vorkommen Ende September. 490
Fruktose, Vergärung, Entstehung von Zuckerphosphorsäureester. 262
—, — durch Torula molischiana. 636
Fumea intermediella, Schädling vom Weinstock. 103
Fungusine, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 100. 135. 471
Funkia, Schädigung durch Hormodendron. 487
Fusarien, Vorkommen an Kartoffeln. 600
Fusarium, Bekämpfung mit Sublimat. 484

Fusarium, Beziehung zu Nectria graminicola. 485
—, Erreger der Blattrollkrankheit der Kartoffel. 611
—, — — Fußkrankheit des Roggens. 485
—, Schädling von Erbsen. 109
—, — — Getreide. 483. 485
—, — — Nelken. 279
—, — — Roggen. 483
— an Roggen, Saatgutbehandlung mit Sublimat. 484
—, — — Weizen. 109. 485
—, Systematik. 486
—, Vorkommen auf verschimmeltem Mais. 278
— acicolum n. sp., Vorkommen auf Tannennadeln. 82
— dendriticum, Vorkommen der Konidienlager an der Rinde der Zweige. 136
— heidelbergense, Vorkommen auf Cymbidium. 81
— heidelbergianum n. sp., Farbstoffbildung, Wirkung von Säuren und Alkalien. 282
— niveum, Schädling von Gurken. 109
— orthospermum n. sp., Vorkommen auf Hedera Helix. 82
— oxysporum, Schädling von Kartoffeln. 280
— putrefaciens, Bildung bitterer Stoffe in Äpfeln und Birnen. 289
— roseum, Kalkbedürfnis. 248
— subulatum, Vorkommen auf Lupinen. 600
— —, — — Zuckerrüben. 600
— vasinfectum, Schädling von Gartengewächsen. 98
— — var. pisi, Schädling von Erbsen. 133
Fusariumbefall, Nachweis am Roggen, Keimapparat. 484
Fusicladium, Bekämpfung mit Kupfervitriol. 464
—, Schädling vom Obstbaum. 98
—, Widerstandsfähigkeit der Konidien gegen Frost. 282
— Aronici, Schädling von Doronicum austriacum. 83
— dendriticum, Parasitismus. 136
— —, Wertlosigkeit der Winterbekämpfung. 136
Fusicoccum Mac-Alpini n. sp., Vorkommen auf Quercus coccinea. 81
Fußkrankheit des Roggens durch Fusarium. 485
Futtermittel, Nachweis von Verfälschungen. 127

Gärung, Alkohol-, bei Äpfelsäuerung. 278
—, —, chemische Hypothesen. 252
—, —, Wirkung von Phosphaten. 261
—, Milchsäure-, bei Äpfelsäuerung. 278
—, Wein-, Wirkung von Kaliumbisulfit. 72
—, —, — — Dicalciumphosphat. 72
—, —, — — Gips. 72
Gärungsversuche, quantitative, Beschreibung eines Kolbens. 232
Galaktose, Vergärung durch Torula mohschiana. 636
Galera Burkillii n. sp., Vorkommen. 80
— fracticeps, Vorkommen. 86
Galerucella lineola, Schädling von Weiden. 96
Galium aparine, Biologie und Bekämpfung. 122
— asperum, Schädigung durch Synchytrium Saxifragae. 85
— verum, Gallenbildung durch Thysanopteren. 557
Gallen am Apfelbaum. 122
— — Aprikosenbaum. 122
— an Birken. 123
— — Birnbaum. 122
— — Pfirsichbaum. 122
— — Eichen. 123
— — Kickxia elastica. 123
— — Populus alba. 122
— — Rosen. 122. 123
— — Salix babylonica. 122
— — Solidago, Vorkommen von Zygothrips minuta. 571
— durch Cecidothrips bursarum. 571
— — Asterolecanium pustulans var. seychellarum an Hevea. 298
— — — variolosum an Eichen. 298
— — Eriophyes Piri an Pirus communis. 83
— — Eucosma Scudderiana an Solidago canadensis. 122
— — — — — Solidago serotina var. gigantea. 122
— — Euthrips citri an Citrus. 559
— — — piri an Pirus. 559
— — Frankliniella intonsa an Vicia cracca. 558
— — — tritici an Ribes cereum. 558
— — Gigantothrips elegans an Ficus. 559
— — Gnorimoschema asterella an Solidago caesia var. axillaris. 122
— — — — — Solidago latifolia. 122
— — — gallaesolidaginis an Solidago canadensis. 122
— — — — — Solidago canadensis, Vorkommen von Idolothrips armatus. 571
— — — — — Solidago serotina var. gigantea. 122
— — Heterodera radicicola an Paradiesapfel. 113
— — Liothrips bakeri an Ficus indica. 299
— — — — — Ficus religiosa. 299
— — Mesothrips chavicae an Chavica densa. 559
— — — — — Melastoma polyanthum. 559
— — — jordani an Ficus. 559
— — — — — Melastoma polyanthum. 559
— — — melastomae an Charica densa. 559

Gallen durch Mesothrips melastomae an Melastoma polyanthum. 559
— — — parva an Ficus. 559
— — — uzeli an Ficus benjaminea. 559
— — — — — Ficus retusa. 559
— — Oligotrophus ischaemi an Ischaemum pilosum. 122
— — Oncothrips tepperi n. gen. et n. sp. an Acacia sclerophylla. 570
— — Onychothrips tepperi n. gen. et n. sp. an Acacia aneura. 567
— — Panurothrips caudatus an Curtisia fraginea. 571
— — Phloeothrips an Acacia aneura. 563
— — Physopus atratus an Stellaria media. 557
— — — basicornis an Vicia cracca. 558
— — Thrips tabaci an Stellaria media. 557
— — — — — Vicia cracca. 558
— — Tmethothrips subapterus an Stellaria graminea. 558
— — — — — Stellaria media. 557
— — Thysanopteren an Eugenia. 558
— — — — Galium verum. 557
— — — — Macaranga. 558
— — — — Miconia. 558
— — — — Polygonum convolvulus. 558
— — — — Veronica chamaedrys. 557
—, Vorkommen von Liothrips bakeri. 571
—, — — Liothrips meconnelli. 571
—, — — Liothrips umbripennis mexicana. 571
Gaskalk, chemische Untersuchung. 135
—, Wirkung auf Penicillium glaucum. 135
Geaster coronatus, Vorkommen. 86
Gelbrost, Widerstandsfähigkeit einzelner Weizensorten. 482
Gemüsepflanzen, Schädigung durch Prodenia eridania. 302
Geotropismus gespaltener Stengel. 120
Gerste, Flugbrand, Bekämpfung mit Heißluft. 475
—, —, — — Heißwasser. 475. 477
—, —, Blüteninfektion. 474
—, Samensterilisation mit Silbernitrat. 488
—, Schädigung durch Beschattung. 466
—, — — Helminthosporium. 487
—, — — Helminthosporium gramineum. 487
—, — — Heterodera schachtii. 489
—, — — Ustilago nuda. 101
Gesneraceen, Schädigung durch Puccinia gesneracearum. 280
Getreide, Auswintern, Vorbeugungsmittel. 466
—, Dörrfleckenkrankheit, Ursache und Wesen. 488
—, Entfernung der Hederichknoten. 469
—, Infektion mit Puccinia graminis, Bedeutung verschiedener Gräser. 480
—, Keimung nicht ausgereifter Samen bei niedriger Temperatur. 465
—, lagerfeste Sorten. 466
—, Lagern, Ursache. 100
Getreide, Lagern, Vorbeugungsmittel. 465
—, Rostbefall, Wirkung auf die Ernte. 482
—, Rostflecken, cytologische Untersuchung. 98
—, Samensterilisation mit Silbernitrat. 488
—, Schädigung durch Agriotes lineatus. 113
—, — — Agriotes obscurus. 113
—, — — Bacterium stewarti. 280
—, — — Beschattung. 466
—, — — Chlorops lineata. 98
—, — — Chlorops taeniopus. 133
—, — — Cladosporium herbarum. 487
—, — — Dictyotus plebejus. 297
—, — — Dilophia graminis. 297
—, — — Fritfliegen. 489
—, — — Fusarium. 109. 483. 485
—, — — Gibberella saubinetii. 485
—, — — Helminthosporium gramineum. 487
—, — — Helminthosporium turcicum. 280
—, — — Heterodera schachtii. 489
—, — — Hylemyia coarctata. 133
—, — — Lanosa nivalis. 133
—, — — Leptosphaeria culmifraga. 133
—, — — Leptosphaeria herpotrichoides. 133
—, — — Nectria graminicola. 485
—, — — Nysius vinitor. 297
—, — — Ophiobolus graminis. 133
—, — — Ophiobolus herpotrichus. 133
—, — — Oscinis frit. 113. 133
—, — — Rost. 280
—, — — Sclerospora macrospora. 488
— — — Scolecotrichum graminis f. avenae. 488
—, — — Thrips. 133
—, — bei Vegetation in Zinkzylindern. 468
—, Schädlinge, Vernichtung durch Unterpflügen. 491
—, Vorkommen von Urease. 513
—, winterfeste Sorten. 466
—, Winterfestigkeit, Bedeutung der morphologischen Merkmale. 467
—, Wirkung des Rostbefalls auf die Ernte. 315
Getreidehähnchen s. Lema melanopa und L. cyanella.
Getreidelaufkäfer s. Zabrus gibbus.
Getreiderost, Vererbbarkeit. 99
Geum reptans, abnorme Rhizombildung. 124
Gibberella saubinetii, Schädling vom Weizen. 485
Gigantothrips, Unterschied von Adiaphorothrips. 562
— elegans, Gallenbildung an Ficus. 559
Ginster, Schädigung durch Hüttenrauch. 467
Gips, Wirkung auf Weingärung. 72
Gipsdüngung als Vorbeugungsmittel gegen Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe. 591

Glareola melanoptera, Vertilgung von Heuschrecken. 460
Gloeosporium ampelinum, Schädling vom Weinstock. 97
— ampelophagum, Bekämpfung mit Eisensulphat. 107
— —, Schädling vom Weinstock, Vorkommen in Südafrika. 107
— apocryptum, Schädling vom Ahorn. 280
— citri n. sp., Vorkommen auf Orangenbäumen. 80
— doxum, Schädling vom Efeu. 111
— fructigenum, Unterschied von G. album. 289
— helicis, Schädling vom Efeu. 111
— lindemuthianum, Begünstigung des Auftretens durch Stallmistdüngung. 294
— ribis, Widerstandsfähigkeit der Konidien gegen Frost. 282
— venetum, Schädling von Himbeeren. 280
Gloeosporiumfäule der Kirsche, Auftreten in der Schweiz. 289
Glomerella rufomaculans var. cyclaminis n. var., Schädling von Cyclamen. 97
Gloniella insularis n. sp. 80
Gloniopsis xylogramma n. sp. 80
Gloxinia, Schädigung durch Aphelenchus olesistus. 279
Glukose, Vergärung, Entstehung von Zuckerphosphorsäureester. 262
—, — durch Torula molischiana. 636
Glyceria fluitans, Infektion mit Äcidiosporen von Rhamnus frangula. 391
Glycine hispida, Vorkommen von Urease. 513
Glykokoll, Vorkommen in den Wurzelknöllchen von Vicia faba. 75
Gnorimoschema asterella, Gallenbildung an Solidago caesia var. axillaris. 122
Gnorimoschema asterella, Gallenbildung an Solidago latifolia. 122
— gallaesolidaginis, Gallenbildung an Solidago canadensis. 122
— —, — auf Solidago canadensis, Vorkommen von Idolothrips armatus. 571
— —, — an Solidago serotina var. gigantea. 122
Godroniella, Zugehörigkeit von Sirococcus pulcher. 83
Gortyna ochracea, Schädling von Kartoffeln. 113
Gouania pyrifera, Schädigung durch Puccinia paraensis. 280
Gracilaria confervoides, Schädigung durch Gracilariophila oryzoides. 286
Gracilariophila, Schädling von Gracilaria confervoides. 79
— oryzoides n. sp., Schädling von Gracilaria confervoides. 286
Gräser, Schädigung durch Bagnallia capito. 298
—, — — Cryptothrips icarus f. macroptera. 298
—, — — Hindsiana flavicincta. 298
Gräser, Schädigung durch Pezothrips (?) pedestris. 298
—, — — Rhytidothrips bicornis. 298
—, — — Trichothrips dispar. 298
Gramineen, verwandtschaftliche Beziehungen der Eiweißkörper. 316
Gründüngung, Wirkung der Pentosane auf die Denitrifikation des Bodens. 73
Gryllotalpa vulgaris, Phosphoreszenz. 111
Guepinia capitata n. sp., Vorkommen auf Robiniaholz. 84
Guignardia Molleriana n. sp., Vorkommen auf Magnolia. 85
Gummi, Bildung durch Bacillus radicicola. 553
—, — — Bacterium acaciae. 554
—, — — Rhizobium leguminosarum. 553
—, — — Vibrio denitrificans. 553
Gummosis des Weinstocks. 104
Gurke s. a. Cucumis sativa.
—, Schädigung durch Cladosporium cucumerinum. 280
—, — — Fusarium niveum. 109
—, — — Melonenfliege. 446
—, — — Peronoplasmopara cubensis. 280
Gymnosporangium clavipes, Heteröcie. 89
Gymnosporangium corniculans, Äcidienbildung auf Amelanchier-Arten. 89
— — n. sp.. Schädling von Juniperus horizontalis. 89
— cornutum, Heteröcie. 89
— exiguum, Äcidienbildung auf Crataegus Pringlei. 89
— extereum, Heteröcie. 89
— floriforme, Heteröcie. 89
— globosum, Heteröcie. 89
— macropus, Schädling vom Apfelbaum. 279
— Nidus-avis, Heteröcie. 89
— trachysorum, Äcidienbildung auf Crataegus. 89
— trachysorum n. sp., Schädling von Juniperus virginiana. 89
Gynaikothrips uzeli s. a. Mesothrips uzeli.
— —, Unterschied von G. chavicae. 561
— —, — — Mesothrips jordani. 561

Habrocytus, natürlicher Feind von Coleophora fletcherella. 302
—, — — der Weizenhalmfliege. 490
Haematopinus eurysternus, Parasit des Rindes. 113
Hafer, Dörrfleckenkrankheit, Bekämpfung mit Mangansulfat. 469
—, —, Ursache und Wesen. 468
—, Schädigung durch Beschattung. 466
—, — — Fritfliegen. 489
—, — — Heterodera schachtii. 489
—, — — Rost. 280
—, — — Scolecotrichum gramnis f. avenae. 488
—, — — Thrips. 133
—, — — Ustilago avenae. 101

Hainbuche, Vorkommen von Diatrypella verrucaeformis. 84
—, Vorkommen von Urease. 513
Halesia tetraptera, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
Hamster, Bekämpfung. 327
—, — mit Ratinkulturen. 492
Hansenia, Bezeichnung für Apiculatushefen ohne Sporulation. 148
Hanseniaspora, Bezeichnung für Apiculatushefen mit Sporulation. 148
Harnsäure, Entstehung im tierischen Organismus. 256
—, Spaltung durch Bacterium calco-aceticum. 270
—, — — — musculi. 270
—, — — — odoratum. 270
Harnstoff, Assimilation durch höhere Pflanzen. 531
Hartiella coccinea n. gen. et n. sp., Vorkommen auf Kakaofrüchten. 80
Hedera helix s. a. Efeu.
— —, Vorkommen von Fusarium orthospermum. 82
Hederich s. a. Raphanus raphanistrum.
—, Bekämpfung. 469
—, Entfernung der Knoten aus Saatgetreide. 469
—, Wirkung von Beschattung. 469
Hefe, Abhängigkeit des Enzymgehalts von der Zusammensetzung der Nährlösung. 251
—, Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate. 653. 655
—, Autolyse, Wirkung von Säuren und Alkalien. 261
—, Bedeutung mineralischer Nährstoffe. 652
—, Schlagprobe. 614
—, untergärige, Verwandlung in obergärige. 653
—, Vergärung von Kohlehydraten. 653 656
—, Vergärung von Oxyphenylbrenztraubensäure. 253
—, — — Paraoxyphenylmilchsäure. 253
—, — — Phenylaminoessigsäure. 253
— — — Tyrosin. 259
—, Verwendung als Heilmittel. 654
—, — — Viehfutter. 651. 655
—, Verwertung. 651
—, Vorkommen in Nitragin. 645
—, — — Nitrobakterine. 644
—, Wirkung von Arbutin. 257
—, — — Salicin. 257
—, — der Temperatur. 654
Heißluft, Bekämpfungsmittel gegen Gerstenflugbrand. 475
—, — — Weizenflugbrand. 475
Heißwasser, Bekämpfungsmittel gegen Gerstenflugbrand. 475. 477
—, Bekämpfungsmittel gegen Weizenflugbrand. 476
—, — — Steinbrand des Weizens. 318
Helleborus foetidus, Ameisenpflanze. 112
Helminthia aculeata, Schädigung durch Äcidium deckerrae. 279
Helminthosporium carpophilum, Schädling vom Pfirsichbaum. 280
— gramineum, Bedeutung der Saatzeit für den Befall. 487
— —, Schädling von Gerste. 487
— turcicum, Schädling vom Weizen. 280
Helolachnum aurantiacum n. gen. et n. sp., Vorkommen auf Ulex europaeus. 94
Helopeltis, Schädling von Theobroma cacao. 107
Helotium discula n. sp., Vorkommen. 86
— herbarum, Zugehörigkeit von Hymenula ciliata. 83
— —, — — — Ebuli. 83
— —, — — — Georginae. 83
— —, — — — vulgaris. 83
Hendersonia microspora n. sp., Vorkommen auf Oncidium luridum. 80
— piricola, Fehlen echter Pykniden. 284
— —, Parasitismus. 285
— —, Schädling vom Birnbaum. 284
— Rubi f. Clematidis n. f. Vorkommen auf Clematis Vitalba. 82
— triseptata n. sp., Vorkommen auf Viola alba. 85
Heracleum sphondylium, Biologie und Bekämpfung. 121
— —, Vorkommen von Macrophoma Heraclei. 85
Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe, Bedeutung von Phoma betae. 592
— — — — —, — der Trockenheit. 592
— — — — —, Bekämpfung mit Kochsalzdüngung. 592
— — — — —, Gipsdüngung als Vorbeugungsmittel. 591
Hessenfliege s. Cecidomyia destructor.
Heterodera radicicola, Gallenbildung an Paradiesapfel. 113
— schachtii, Schädling von Gerste. 489
— —, — — Hafer. 489
— —, — vom Roggen. 489
— —, — — Weizen. 489
Heteroglyphus vitium, Eindringen in lebende Tuberositäten des Weinstocks. 136
Heteropteridis, Schädigung durch Seynesia heteropteridis. 283
Heu- und Sauerwurm, Bekämpfung. 325
Heuschrecken, Auftreten in Südafrika im Jahre 1909. 451
—, Bekämpfung. 138
—, — mit Arsenpräparaten. 452
—, —, Kostenberechnung. 453
—, Eier, Lebensfähigkeit. 461
—, Entomophthora calopteni natürlicher Feind. 138
—, Vertilgung durch Vögel. 460
Hevea, Gallenbildung durch Asterolecanium pustulans var. seychellarum. 298
— brasiliensis, Schädigung durch Aspidiotus ficus. 297

Hevea brasiliensis, Schädigung durch Diplodia rapax. 80
— —, — — Schnecken. 297
Hexagona, Monographie. 285
Hexagonia Fioriana n. sp. 80
Hexan, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Hexenbesen durch Loculistroma Bambusae an Phyllostachys. 96
Hexosephosphorsäureester s. Zuckerphosphorsäureester.
Himbeere, Schädigung durch Coniothyrium. 280
—, — — Gloeosporium venetum. 280
Hindsiana flavicincta n. gen. n. sp., Schädling von Gräsern. 298
Holz, natürliche Verfärbung. 110
Homostegia fusispora n. sp., Vorkommen auf Bambusa. 86
Hoodia austriaca n. gen. et n. sp., Schädling von Ulmus. 298
Hopea acuminata, Vorkommen von Septogloeum aureum. 86
Hopfen, Schädigung durch Hydroecia micacea. 108
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 301
Hormodendron, Beziehung zu Cladosporium herbarum. 487
—, Schädling von Althaea rosea. 487
— ,— — Arctium lappa. 487
—, — — Brassica oleracea. 487
—, — — Catalpa bignoioides. 487
—, — — Circaea lutetiana. 487
—, — — Cucumis melo. 487
—, — — — sativa. 487
—, — — Digitalis purpurea. 487
—, — — Funkia. 487
—, — — Malva silvestris. 487
—, — — Phlox. 487
Huflattich s. Tussilago farfara.
Humus, Nachweis von α-Hydroxystearinsäure. 273
—, — — Lignocerinsäure. 273
—, — — Paraffinsäure. 273
—, Wirkung von Bromlauge. 273
Humussäure, Wirkung auf die Stickstoffbindung von Azotobacter chroococcum. 350
Hydnangium carotaecolor, Diagnose. 95
— galatheum, Diagnose. 95
— pila n. sp., Diagnose. 95
Hydroecia micacea, Schädling vom Hopfen. 108
Hydroxystearinsäure, α-, Nachweis im Humus. 273
Hygrophorus Reae n. sp., 84
Hylemyia coarctata, Schädling vom Getreide. 133
Hylobius abietis, Schädling von Forstgewächsen. 113
Hymenobosmina pomonellae, natürlicher Feind der Apfelmotte. 441
Hymenomyceten Frankreichs. 94
Hymenula ciliata, Zugehörigkeit zu Helotium herbarum. 83
Hymenula ebuli, Zugehörigkeit zu Helotium herbarum. 83
— Georginae, Zugehörigkeit zu Helotium herbarum. 83
— vulgaris, Zugehörigkeit zuHelotium herbarum. 83
Hypholoma boughtoni, Auftreten. 315
— rigidipes, Auftreten. 315
Hypochnus, Schädling vom Apfelbaum. 279
—, Wachstum auf Nährböden ohne Kalk. 248
Hypocrea simplicissima n. sp., Vorkommen auf Trametes ochroflava. 87
Hypocrella botryosa n. sp., Vorkommen auf Bambusa. 86
Hypoestes, Vorkommen von Puccinia mesomorpha. 85
Hypocreales Nordamerikas. 283
Hyponomeuta cognatellus, Schädling von Forstgewächsen. 113
Hypoxylon lilliputianum n. sp., Vorkommen. 86
— umbilicatum, Zugehörigkeit zu H. umbrinovelatum. 87
— umbrinovelatum, Zugehörigkeit von H. umbilicatum. 87
Hyptis suaveolens, Vorkommen von Meliola hyptidis. 85
Hysterographium varians n. sp. 80

Ichneumoniden, Anpassungserscheinung. 322
Idolothrips angusticeps n. sp., Schädling vom Weinstock. 299
— armatus, Vorkommen in Gallen von Gnorimoschema gallaesolidaginis auf Solidago canadensis. 571
Impatiens, Vorkommen von Ascochyta Weissiana f. caulicola. 82
—, — — Sterigmatocystis corolligena. 80
Inocybe vatricosoides n. sp., Auftreten. 315
Insekten, schädliche, Bekämpfung mit Fanglaternen. 135
—, Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff. 320
—, — — Tetrachlorkohlenstoff. 320
Insektenparasiten, Einfuhr in Südafrika. 441
Invertase, Wirkung von Alkohol. 255
Johannisbeerstrauch, Blattflecken durch Mycosphaerella. 573
—, Infektion mit Mycosphaerella. 576
—, Schädigung durch Cronartium ribicola. 280
—, — — Myzus ribis. 113
—, — — Pseudopeziza ribis. 280
—, — — Rhopalosiphum. 113
Ipomoea batatas, Schädigung durch Cylas formicarius. 297
Iresine herbstii, Widerstandsfähigkeit gegen Wind. 119
Iridomyrmex delectus, Phosphoreszenz. 111
Iris, Vorkommen von Trabutia Molleriana. 85

Isaria casei, Erreger von Käsefehlern. 267
Isariopsis griseola, Schädling von Gartengewächsen. 98
Ischaemum pilosum, Gallenbildung durch Oligotrophus ischaemi. 122
Ischnosiphon leucophaeum, Schädigung durch Puccinia thaliae. 280
Isobutylalkohol, Wirkung auf Algen. 61
Isopropylalkohol, Wirkung auf Algen. 61
Itea virginica, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Ithyphallus impudicus, Schädling vom Weinstock. 314
Juglans regia, Vorkommen von Mycosphaerella Woronowii. 85
Juncus balticus, Schädigung durch Uromyces Junci. 88
— Gerardi, Schädigung durch Puccinia litoralis. 88
— planifolius, Schädigung durch Sorosporium piluliforme. 101
Juniperus communis, Schädigung durch Arceuthobium oxycedri. 118
— horizontalis, Schädigung durch Gymnosporangium corniculans. 89
— oxycedrus, Schädigung durch Arceuthobium oxycedri. 118
— procera, Vorkommen von Ceratostoma juniperinum. 80
— virginiana, Schädigung durch Gymnosporangium Trachysorum. 89

Käse, Emmentaler, Bedeutung der Milchreife für die Herstellung. 241
—, Fehler. 266. 267. 273. 274
—, Reifung. 265
—, Vorkommen von Bakterien. 65
—, — — Laktobazillen. 347
Kakaobaum s. a. Theobroma cacao.
—, Schädigung durch Marasmius scandens. 80
—, — — Prepodes vittatus. 297
—, — — Solenopsis. 297
Kakaofrüchte, Vorkommen von Hartiella coccinea. 80
—, — — Sterigmatocystis dispus. 86
—, — — Stilbochalara dimorpha. 86
Kali, Düngung als Vorbeugungsmittel gegen Auswintern. 467
—, übermangansaures, Bekämpfungsmittel gegen Blutläuse. 320
Kaliumsulphid, Bekämpfungsmittel gegen Sphaerotheca mors uvae. 280
Kalk, Bekämpfungsmittel gegen Diaspis fallax. 137
Kalkdüngung, Bekämpfungsmittel gegen Blattrollkrankheit der Kartoffel. 601
—, — — Rauchschädigungen. 467
Kalkmilch, Bekämpfungsmittel gegen Anthomyia conformis. 582
Karbolineum, Bekämpfungsmittel gegen Diaspis fallax. 137
—, — — Aspidiotus ostreaeformis. 183
—, — — Blutlaus. 185
Karbolineum, Bekämpfungsmittel gegen Diaspis ostreaeformis. 183
—, — — — piri. 183
—, — — — piricola. 183
—, — — Eriophyes vitis. 188
—, — — Eulecanium robiniarum. 183
—, — — Euproctis chrysorrhoea. 193
—, — — Mytilaspis pomorum. 183
—, — — Nectria ditissima. 204
—, — — Pieris brassicae. 193
—, — — Plasmopara viticola. 204
—, Wert als Bodendesinfektionsmittel. 198. 229
—, — — Unkrautbekämpfungsmittel. 226
—, Wirkung auf Botrytis cinerea. 206
—, — — Penicillium glaucum. 206
—, — — Sclerotinia fructigena. 204
—, — des Anstrichs auf Bäume. 211
—, — der Dämpfe auf Obstbäume. 208
— zur Wundbehandlung bei Obstbäumen. 214
Karbolsäure, Bekämpfungsmittel gegen Aaskäfer. 580
—, — — Wurzelbrand der Zuckerrübe. 590
—, Kohlenstoffquelle für Pilze. 62
—, Wirkung auf die Keimung von Rübensamen. 318
Kartoffel s. a. Solanum tuberosum.
—, Abbau. 612
—, Atmung, Wirkung des Wundreizes. 424
—, — der Knollen, Wirkung von Äther. 253
—, Ausarten der Magnum bonum. 597
—, Bakterienringkrankheit durch Pseudomonas. 598
—, Blattrollkrankheit, Auftreten. 315
—, —, Bedeutung der Überwinterung des des Saatgutes. 603. 606
—, —, Bekämpfung mit Kalkdüngung. 601
—, —, — — Lohsol. 610
—, — durch „endogene Bakterienflora“. 606
—, — — Fusarium. 611
—, — — einen Pyrenomycet mit Helminthosporiumfruktifikation. 609
—, — — Solanella rosea. 610
—, — — Tylenchus. 610
—, — — Verticillium. 601
—, —, Krankheitsbild. 607
—, —, Vererbbarkeit. 605. 608
—, —, Vergrößerung der Mutterknolle. 601
—, —, Verhütung durch Veredelungsauslese. 612
—, —, Vorkommen von Bakterien. 603 605
—, —, Vorkommen in Dänemark. 133
—, —, Wirkung der Bodenverhältnisse. 601. 604
—, —, Wirkung der Witterung. 602
—, Einfuhrgesetz in Südafrika. 439
—, Enzym in keimenden Knollen. 254

Kartoffel, Krautfäule, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe, Rentabilität. 599
—, —, — — Cucasa. 600
—, —, — — Kupfervitriolsodabrühe. 600
—, — durch Phytophthora infestans. 599
—, Krebs, Bekämpfungsversuche mit Ätzkalk. 598
—, —, — — Schwefel. 598
—, — durch Chrysophlyctis endobiotica. 598
—, krebskranke, Fütterungsversuche. 598
—, Krebs, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten. 599
—, Reifung, Bedeutung der Phytophthora infestans. 605
—, Ruheperiode. 254
—, Schädigung durch Blaniulus. 113
—, — — Fusarium oxysporum. 280
—, — — Gortyna ochracea. 113
—, — — Nysius vinitor. 297
—, — — Oospora scabies. 280
—, — — Phoma solanicola. 599
—, — — Phytophthora infestans. 133
—, — — — — in Südafrika. 462
—, — — Rhizoctonia solani, Vorbeugungsmaßregeln. 599
—, — — Sclerotinia libertiana. 612
—, — — — solani. 611
—, — — Tylenchus devastatrix. 296
—, Schorf, Bekämpfung mit Schwefelblüte. 597
—, Schwarzbeinigkeit, Auftreten. 315
—, —, Bekämpfung durch Saatgutbehandlung mit Formalin. 597
—, — durch Bacillus phytophthorus. 596
—, — — — solanisaprus. 597
—, — — Fraßbeschädigungen. 596
—, Vorkommen von Fusarien. 600
—, Wirkung hoher Temperaturen auf das Austreiben. 254
—, Wundkorkbildung bei verschiedenen Temperaturen. 426
—, —, Wirkung des Alters. 254
Katalase, Bildung durch Bakterien in Milch. 11
—, Vorkommen in Aspergillus-Arten. 71
—, — — Penicillium-Arten. 71
—, — — Sterigmatocystis nigra. 71
Kawakamia cyperi, Beziehung zu Phytophthora. 96
Kawakamia cyperi, Schädling von Cyperus tegetiformis. 96
Keimapparat zum Nachweis des Fusariumbefalls von Roggen. 484
Ketone, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Kickxia elastica, Gallenbildung. 123
Kiefer s. a. Pinus silvestris.
—, Schädigung durch Blitzschlag. 310
—, — — Hüttenrauch. 467
—, — — Myelophilus piniperda. 311
—, — — Paururus noctilio. 287
—, — — Pissodes piniphilus. 311
Kiefernspinner, Bekämpfung. 304
—, epidemisches Auftreten. 304
Kirschbaum, Schädigung durch Cylindrosporium padi. 279
—, — — Exoascus cerasi. 279
—, — — Myzus cerasi. 113
—, — — Peltophora pedicellata. 297
—, — — Plowrightia morbosa. 279
—, — — Podosphaera oxyacanthae. 102 279
—, — — Sclerotinia fructigena. 279
—, Wirkung von Karbolineumdämpfen. 208
—, Vorkommen von Corticium lilascens. 95
—, — — Tylenchus dendrophilus im Gummifluß. 296
Kirsche, Gloeosporiumfäule, Auftreten in der Schweiz. 289
Kirschlorbeer, Schwärzung durch Dämpfe. 121
—, Wirkung von Aldehyden. 121
—, — — Alkohol. 121
—, — — Amiden. 121
—, — — Aminen. 121
—, — — Chloroform. 121
—, — — Ester. 121
—, — — Hexan. 121
—, — — Ketonen. 121
—, — — Nitrilen. 121
—, — — Pentan. 121
—, — — Phenol. 121
—, — — Säuren. 121
Kleeseide, Gesetz zur Verhütung der Einschleppung in Rumänien. 137
Kleinzirpen, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Knöllchenbakterien s. Bakterien, Knöllchen-.
Kochsalz, Bekämpfungsmittel gegen Drahtwürmer. 320
—, — — Tausendfüßer. 320
—, — — Wurzelbrand der Zuckerrübe. 320
Kochsalzdüngung, Bekämpfungsmittel gegen Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe. 592
Kohl s. a. Brassica oleracea.
—, Schädigung durch Bacillus carotovorus. 279
—, — — Bacterium campestre. 279
—, — — Ceuthorrhynchus pleurostigma. 113
—, — — Plasmodiophora brassicae. 133
—, — — Psylliodes chrysocephala. 113
—, — — Rhabditis brassicae. 113
Kohlehydrate, Assimilierung durch Hefe. 653. 655
—, Vergärung durch Hefe. 653. 656
Kornblume s. Centaurea cyanus.
Kornrade s. Agrostemma githago.
Krähen, Bekämpfung mit Phosphorsyrup. 492
Krautern des Weinstocks. 104
Krautfäule der Kartoffel, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe, Rentabilität. 599
— — —, — — Cucasa. 600

Krautfäule der Kartoffel, Bekämpfung mit Kupfervitriolsodabrühe. 600
— — — durch Phytophthora infestans. 599
Kronenrost auf Bromus erectus. 479
— — Calamagrostis varia. 479
Kronenroste, Infektionsversuche. 386
Kürbis, Schädigung durch Melonenfliegen. 446
Kuhmist, Vorkommen von Laktobacillen. 347
Kumarin, Wirkung von ultraviolettem Licht. 255
Kupfersulfat, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 100. 135
Kupfervitriol, Bekämpfungsmittel gegen Fusicladium. 464
—, — — Monilia. 464
—, — — Phragmidium rosae. 464
—, — — Pyrenochaeta pubescens. 464
—, — — Sphaerotheca mors uvae. 464
—, — — Taphrina deformans. 464
Kupfervitriolkochsalzlösung, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 471
Kupfervitriolsodabrühe, Bekämpfungsmittel gegen Krautfäule der Kartoffel. 600

Lactarius bryophilus n. sp., Auftreten. 315
Lärchenminiermotte, Vertilgung durch Vögel. 324
Lagern von Getreide, Vorbeugungsmittel. 465
Lagerstroemia speciosa, Vorkommen von Mollisia ravida. 86
Laktobazillen, Vorkommen im Boden. 347
—, — — Kuhmist. 347
—, — — Sauerkraut. 347
—, — — Speichel. 347
—, — in Käsesorten. 347
Lanosa nivalis, Schädling vom Getreide. 133
Larix, Schädigung durch Argyresthia. 96
—, — — Nematus laricis. 96
Lathridius minutus, Wohnungsplage. 112
Lathyrus hirsutus, Schädigung durch Ramularia lathyri. 283
Lauxania elisae, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Lecanium acericorticis, Identität mit Pulvinaria vitis. 115
— capreae, Schädling vom Apfelbaum. 113
— —, — — Birnbaum. 113
— piri, Identität mit Pulvinaria vitis. 115
— vitis, Identität mit Pulvinaria vitis. 115
Leguminosen, Impfung mit Farmogerm. 270
—, — — Knöllchenbakterien. 65
—, Schädigung durch Otiorrhynchus ligustici. 301
—, — — Sitones griseus. 300
—, — — Sitones lineatus. 300
Leinkraut s. Linaria vulgaris.
Lema cyanella, Biologie und Bekämpfung. 491
Lema cyanella, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
— melanopa, Biologie und Bekämpfung. 491
Lembosia congregata n. sp., Vorkommen auf Rhododendron. 86
Lemna maior, Sterilisation mit Wasserstoffsuperoxyd. 133
Lentinus echinopus, Vorkommen. 86
— leucochrous, Vorkommen. 86
— polychrous, Vorkommen. 86
Lepidopteren, Fauna der Rheinpfalz. 302
Lepinotus inquilinus, Wohnungsplage. 112
Leptosphaeria culmifraga, Schädling vom Getreide. 133
— herpotrichoides, Schädling vom Getreide. 133
Leptothyrium charticolum n. sp. 80
Leucania loreyi, Schädling der Baumwollstaude, Bekämpfung. 321
Leuconostoc lagerheimii, Ähnlichkeit mit L. mesenterioides. 614
— —, Vorkommen im Schleimfluß der Eiche. 613
— opalenitza, Gallertbildung auf Rübensaft. 278
Leucophaea surinamensis, Vorkommen in Treibhäusern. 299
Leucoporus arcularius var. arenosus n. var., Vorkommen in Tunis. 279
Libanotis sibirica, Schädigung durch Aecidium Libanotidis. 90
Lignin, Hydrolyse, Entstehung von Essigsäure und Ameisensäure. 259
Lignocerinsäure, Nachweis im Humus. 273
Ligularia sibirica, Schädigung durch Puccinia Eriophori. 87
Ligustrum vulgare, Vorkommen von Dendrophoma pruinosa var. Ligustri. 82
Lilie, Schädigung durch Botrytis. 280
Limacinia citri, Zugehörigkeit zu Pleosphaeria. 285
Linaria vulgaris, Biologie und Bekämpfung. 313
Linhartia soroceae n. sp., Vergesellschaftung mit Vicella guilielmi. 283
Liothrips bakeri n. sp., Gallenbildung an Ficus indica. 299
— — — —, — — Ficus religiosa. 299
— —, Vorkommen in Gallen. 571
— mecoenelli, Vorkommen in Gallen. 571
— umbripennis var. mexicana n. var., Vorkommen. 299
— — mexicana, Vorkommen in Gallen. 571
Lipoide, Bedeutung für die Pflanzenatmung 257
Litsea, Vorkommen von Phyllachora lepida. 86
Loculistroma Bambusae n. gen. et n. sp., Hexenbesenbildung an Phyllostachys. 96
Locusta pardalina, Auftreten in Südafrika. 462

Locusta viridissima, massenhaftes Auftreten am Karst. 138
Loewenmaul, Schädigung durch Colletotrichum antirrhini. 280
Lohsol, Bekämpfungsmittel gegen Blattrollkrankheit der Kartoffel. 610
Lolium perenne, Schädigung durch Cladochytrium caespitis. 91
— temulentum, Biologie und Bekämpfung. 121
— —, Kronenrost, Aecidienbildung auf Rhamnus cathartica. 397
— —, —, — — Rhamnus dahurica. 397
— —, —, — — Rhamnus imeretina. 397
— —, —, — — Rhamnus saxatilis. 397
— —, —, — — Rhamnus utilis. 397
Lonchocarpus, Schädigung durch Ravenelia bakeriana. 280
Longitarsus ochroleucus, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Lonicera Caprifolium, Vorkommen von Phoma oblongata. 83
Lophodermium pinastri, Pyknidenbildung in Reinkultur. 280
Lophodermopsis n. gen. 87
Lophyros pini, Schädling von Forstgewächsen. 113
Lophyrus pini, Schädling von Pinus. 96
Loranthaceen, Biologie. 117
Loranthus, Vorkommen von Melasmia exigua. 86
— europaeus, Schädling von Quercus.118
— —, Vorkommen von Cytospora Loranthi. 82
— —, — — Diplodia Loranthi. 82
Lucuma caimito, Schädigung durch Uromyces lucumae. 280
Lupine, Schädigung durch Hüttenrauch. 467
—, Vorkommen von Fusarium subulatum. 600
Luzerne, Anbau in Südafrika. 446
—, Samen, Verbreitung von Tylenchus dipsaci. 448
—, Schädigung durch Nysius vinitor. 297
—, — — Tylenchus dipsaci. 446
Lycopodium compressum, Vorkommen von Neottiospora Lycopodina. 82
Lygaeonematus erichsonii, Vorkommen. 297
Lygodium circinatum, Schädigung durch Aphelenchus ormerodis. 293
Lygus campestris, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Lysin, Fäulnis, Untersuchung. 259

Maba abyssinica, Vorkommen von Ascochyta mabiana. 80
Macaranga, Gallenbildung durch Thysanopteren. 558
Machilus edulis, Schädigung durch Exobasidium vexans. 291
— gamblei, Schädigung durch Exobasidium vexans. 291
Maclura aurantiaca, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Macrophoma Heraclei n. sp., Vorkommen auf Heracleum Spondylium. 85
— Miltoniae n. sp., Vorkommen auf Miltonia candida. 85
— scaphilospora n. sp., Schädling von Theobroma cacao. 107
— Staphyleae, Beziehung zu Sphaeropsis Staphyleae. 83
Macrosporium lanceolatum n. sp., Vorkommen auf Agave rigida. 80
Mäuse, Bekämpfung mit Mäusetyphusbacillus. 492
—, — — Strychninhafer.
Magnolia, Vorkommen von Guignardia Molleriana. 85
Mais, Schädigung durch Beschattung. 466
—, — — Sorosporium Reilianum. 101
—, verschimmelter, Vorkommen von Aspergillus flavus. 278
—, —, — — Aspergillus glaucus. 278
—, —, — — Cladosporium herbarum. 278
—, —, — — Fusarium. 278
—, —, — — Mucor mucedo. 278
—, —, — — Penicillium glaucum. 278
—, —, — — Rhizopus nigricans. 278
Maltose, Vergärung durch Torula molischiana. 636
Malva silvestris, Schädigung durch Hormodendron. 487
Malve, Schädigung durch Puccinia malvacearum. 280
Mamestra brassicae, Schädling vom Tabak. 113
Mancasellus brachyurus, Schädling von Brunnenkresse. 294
Mangansulfat, Bekämpfungsmittel gegen Dörrfleckenkrankheit des Hafers. 469
Mangold, Schädigung durch Aphis rumicis. 113
—, — — Pegomyia betae. 113
—, — — Silpha opaca. 113
Mannose, Vergärung durch Torula molischiana. 636
Marasmius alicuus, Auftreten. 315
— Hautefeuillei, Vorkommen. 86
— pergamenus, Vorkommen. 86
— scandens n. sp., Schädling vom Kakaobaum. 80
Marienkäfer, natürlicher Feind von Blattläusen. 582
—, — — — Coleophora fletcherella. 302
Maulbeerbaum, Schädigung durch Aulacaspis pentagona. 444
—, — — Diaspis pentagona. 97
Maulwurf, Nutzen und Schaden. 492
Maulwurfsgrille, Schaden und Nutzen. 596
—, Schädling von Gartengewächsen. 98
Megastigmus strobilobius, Schädling von Forstgewächsen. 113
Melampyrum silvaticum, Vorkommen von Septoria Melampyri. 82

Melandryum album, abnorme Blütenbildung. 125
Melasmia exigua n. sp., Vorkommen auf Loranthus. 86
Melastoma fuscum, Vorkommen von Phyllachora aggregatula. 86
— polyanthum, Gallenbildung durch Mesothrips chavicae. 559
— —, — — Mesothrips jordani. 559
— —, — — Mesothrips melastomae. 559
Melilotus, Schädigung durch Entyloma meliloti. 101
Meliola-Arten, diagnostischer Wert verschiedener Merkmale. 284
Meliola hyptidis, Vorkommen auf Hyptis suaveolens. 85
— mitchellae var. orthopus n. var., Vorkommen in Rio Grande. 284
— patella n. sp., Vorkommen auf Schinus. 283
— — — —, — — Sebastianina. 283
Melonenfliege, Schädling von Gurken. 446
—, — — Kürbissen. 446
Mentha silvestris, Vorkommen von Phoma Menthae. 82
— —, — — Rhabdospora Menthae. 82
Menziesia multiflora, Variabilität. 307
Merulius, Unterschied von Polyporus vaporarius, Bedeutung der cytologischen Merkmale. 118
Mesothrips chavicae, Gallenbildung an Chavica densa. 559
— —, — — Melastoma polyanthum. 559
— jordani, Gallenbildung an Ficus. 559
— —, — — Melastoma polyanthum. 559
— —, Unterschied von Gynaikothrips uzeli. 561
— melastomae, Gallenbildung an Charica densa. 559
— —, — — Melastoma polyanthum. 559
— parva, Gallenbildung an Ficus. 559
— uzeli, Gallenbildung an Ficus benjaminea. 559
— —, — — Ficus retusa. 559
Methan, Absorption durch Bodenbakterien. 272
Methylalkohol, Kohlenstoffquelle für Algen. 54
—, Wirkung auf Pflanzen. 56
Methylenblau, Reduktion durch Bakterien. 65
Metoecus paradoxus, Vorkommen. 112
Miconia, Gallenbildung durch Thysanopteren. 558
Micrococcus amylovorus, Schädling vom Birnbaum. 280
— butyricus, Nachweis des Kerns. 249
— candicans, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, — in Nitrobakterine. 644
— oratus, Schädling von Deilephila epilobii. 139
Microdus laticinctus, natürlicher Feind von Coleophora fletcherella. 302
Microthyrium crassum n. sp., Schädling von Solanum boerhavifolium. 283
— disiectum n. sp., Schädling von Nectandra rigida. 283
— marginatum n. sp., Schädling von Solanum boerhavifolium. 283
— — — —, Vergesellschaftung mit Asterina vagans. 283
Milch, Bakterien, mikroskopischer Nachweis. 337
—, bakteriologische Untersuchung. 263
—, — Untersuchungsmethoden. 1
—, Katalasebildung durch Bakterien. 11
—, Katalasebestimmung. 14
—, Mastitis-kranker Kühe, Schädlichkeit. 78
—, Pasteurisierung zur Butterfabrikation. 65
—, reduzierende Wirkung, Bedeutung der Bakterien. 261
—, Reife, Bedeutung für die Herstellung von Emmentalerkäse. 241
—, —, Wirkung von Bakterien. 242. 244
—, —, — — Enzymen. 242
—, Sterilisation mit Ozon. 317
—, — — ultraviolettem Licht. 316
—, Vorkommen von Bakterien. 77
Milchsäurebakterien, Vorkommen im Marktyoghurt. 150
—, — — Weißbier. 655
Milsina Blechni. 82
— vogesica n. sp., Vorkommen auf Aspidium lobatum. 82
Miltonia candida, Vorkommen von Macrophoma Miltoniae. 85
Milzbrandbacillus, Lebensdauer in Wurst. 75
Mißbildungen bei Tieren. 124
Mohn s. a. Papaver rhoeas.
—, Schädigung durch Otiorrhynchus ligustici. 301
Mollisia ravida n. sp., Vorkommen auf Lagerstroemia speciosa. 86
Monardella, Schädigung durch Euthrips minutus var. setosus. 299
Monascus olei n. sp., Unterschied von M. purpureus. 268
Monilia, Bekämpfung mit Kupfervitriol. 464
— fructigena, Biologie und Bekämpfung. 289
— —, Schädling vom Obstbaum. 98. 289
— —, Vorkommen auf faulen Pfirsichen. 277
Monochytrium n. gen., Diagnose. 91
Mononchus muscorum, Vorkommen im Buchenschleimfluß. 296
Monstrosität, Unterschied von Abnormität. 123
Moose, Vorkommen von Corticium byssinellium. 95
Mordwilkoja n. gen. 300
Mougeotia genuflexa. Wirkung von Leuchtgas. 310

Mucor, Fäulnis an Pfirsichen. 277
— mucedo, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, — — verschimmeltem Mais. 278
Musa, Vorkommen von Naucoria Musarum. 86
— sapientium, Schädigung durch eine Ustilaginee (?). 292
Mycoderma, Vorkommen an eingesäuerten Äpfeln. 277
—, Zerstörung von Essigsäure. 276
— cerevisiae, Kultur. 146
Mycosphaerella, Blattflecken am Johannisbeerstrauch. 573
Mycosphaerella, Infektion von Johannisbeersträuchern. 576
—, systematischer Wert von Form und Lagerung der Ascosporen. 574
— sentina, Widerstandsfähigkeit der Konidien gegen Frost. 282
— Woronowii, Vorkommen auf Juglans regia. 85
Myelophilus piniperda, Schädling von Kiefern. 311
Mykoplasmatheorie. 480
—, Prüfung. 98
Myopsonema annulata, Wohnungsplage. 112
Myriangium duriaei, natürlicher Feind von Schildläusen. 322
Myriophysella n. gen. 87
Mytilaspis citricola, Vorkommen von Scleroderris gigaspora. 80
— pomorum, Bekämpfung mit Karbolineum. 183
Myxomyceten Portugals. 94
Myxosporium pruni Mahaleb n. sp., Vorkommen auf Prunus Mahaleb. 110
Myxotheca hypocreoides n. gen. et n. sp., Vorkommen auf Trichomanes pinnatus. 86
Myzus cerasi, Schädling vom Kirschbaum. 113
— ribis, Schädling vom Johannisbeerstrauch. 113
— —, — — Stachelbeerstrauch. 113

Naturimpferde, Vergleich mit Azotogen und Nitragin. 548
Naucoria lanata n. sp. 80
— Musarum, Vorkommen auf Musa. 86
— sphagnophila n. sp., Auftreten. 315
Nauphoeta cinerea, Vorkommen in Treibhäusern. 299
Nectandra rigida, Schädigung durch Microthyrium disiectum. 283
Nectria, monographische Bearbeitung. 94
— blumenaviensis, Identität mit N. miniata. 87
— ditissima, Bekämpfung mit Karbolineum. 204
— —, Schädling vom Obstbaum. 98
— graminicola, Beziehung zu Fusarium. 485
— —, Schädling vom Roggen. 485
Nectria huberiana, Identität mit N. capitata. 87
— juruensis, Identität mit N. albicans. 87
Nelke, Schädigung durch Fusarium. 279
—, — — Rhizoctonia. 279
—, — — Uromyces caryophyllinus. 279
Nematus gallicola, Schädling von Weiden. 96
— laricis, Schädling von Larix. 96
Neottiospora Lycopodina n. sp., Vorkommen auf Lycopodium compressum. 82
Nepticula (?), Schädling von Populus tremula. 288
Nikotin, Stickstoffdünger für Solanum tuberosum. 270
—, — — Tabak. 270
—, Umsetzung im Humusboden. 269
— - Bordeauxbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Rhynchites betuleti. 320
Nikotinpräparate, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse auf Rübenfeldern. 582
Nitragin, bakteriologische Untersuchung. 645
—, Impfversuch. 548. 647
—, Vorkommen von Hefe. 645
—, — — Knöllchenbakterien. 645
Nitrite, Aufnahme durch Pflanzen. 272
—, direkte Assimilation durch höhere Pflanzen. 518
—, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Nitrobakterine, Vorkommen von Bakterien. 644
—, — — Hefe. 644
Nonne, Barbitistes constrictus Begleiter. 112
—, Biologie und Bekämpfung. 116
—, Polyederkrankheit. 325
—, Thamnotrizon cinereus Begleiter. 113
—, Vorkommen in Häusern. 112
—. Widerstandsfähigkeit von Picea excelsa var. chlorocarpa. 117
Nosema bombycis, Schädling von Seidenraupen. 303
Notoxus monoceros, Vorkommen in Häusern. 112
Nuklease, Bestimmung. 257
Nummularia gracilenta n. sp., Vorkommen. 86
— oospora n. sp. 80
Nymphaea, Sterilisation von Wasserstoffsuperoxyd. 133
Nymphopsocus destructor, Wohnungsplage. 112
Nysius vinitor, Schädling von Kartoffeln. 297
— —, — — Luzerne. 297
— —, — — Tomaten. 297
— —, — vom Weizen. 297
Nyssa sessiliflora, Schädigung durch Exobasidium vexans. 291

Obstbäume, Behandlung mit Blausäure bei der Einfuhr in Südafrika. 438

Obstbäume, Einfuhrgesetze, Durchführung in Südafrika. 438
—, Gallenbildung. 122
—, Schädlingsbekämpfung in Dänemark. 463
—, Schädigung durch Anisopteryx aesculаria. 113
—, — — Aphis pomi. 113
—, — — Aulacaspis pentagona. 444
—, — — Bacillus amylovorus. 279
—, — — Cephalothecium roseum. 279
—, — — Ceratitis capitata. 323
—, — — Chloroclystis rectangula.ta 113
—, — — Coleophora fletcherella. 302
—, — — Coniothyrium. 102
—, — — Coryneum foliicolum. 102
—, — — Cylindrosporium padi. 279. 280
—, — — Diplodia. 93
—, — — Entomosporium maculatum. 280
—, — — Eriocampoides limacina. 113
—, — — Eriophyes piri. 113
—, — — Exoascus bullatus. 98
—, — — — cerasi. 279
—, — — — deformans. 98
—, — — — pruni. 98
—, — — Fusicladium. 98
—, — — Gymnosporangium macropus. 279
—, — — Helminthosporium carpophilum. 280
—, — — Hendersonia piricola. 284
—, — — Hypochnus. 279
—, — — Lecanium capreae. 113
—, — — Micrococcus amylovorus. 280
—, — — Monilia fructigena. 98. 289
—, — — Myzus cerasi. 113
—, — — Nectria ditissima. 98
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 301
—, — — Peltophora pedicellata. 297
—, — — Phyllosticta limitata. 279
—, — — Plowrightia morbosa. 279
—, — — Podosphaera oxyacanthae. 102. 279. 280
—, — — Polystigma rubrum. 95
—, — — Roestelia cancellata. 98
—, — — Sclerotinia fructigena. 279
—, — — Sphaeropsis malorum. 93. 279 280. 289
—, — — Sphaeropsis Pseudo-Diplodia. 93
—, — — Trichothecium roseum. 98
—, — — Venturia inaequalis. 279
—, — — Venturia pirina. 280
—, — — Volutella fructi. 102
—, Silberblattkrankheit, Auftreten in Südafrika. 462
—, Stein-, Schädigung durch Capnodis tenebrionis. 101
—, Vorkommen von Corticium lilascens. 95
—, Wundbehandlung mit Karbolineum. 214
Ochropsora Sorbi, Schädling von Aruncus silvestris. 85
— —, — — Pirus communis. 85
Ochropsora sorbi, Schädling von Sorbus Aria. 85
— —, — — — Aucuparia. 85
— —, — — — latifolia. 85
— —, — — — torminalis. 85
Oidium, Vorkommen an eingesäuerten Äpfeln. 277
— evonymi japonici, Callose-artige Membranverdickungen. 291
— — —, Vorkommen. 85
— — japonicae, Schädling von Evonymus japonica. 278
— — —, — — Evonymus japonica f. albo-maculata. 278
— quercinum, Schädling von Eichen. 98
— —, — — Quercus pedunculata. 278
Olea europaea, Schädigung durch Teichospora oleae. 285
Olethreutes hercyniana, Schädling von Fichten. 303
Oligotrophus ischaemi, Gallenbildung an Ischaemum pilosum. 122
Olive, wilde und veredelte, Schädigung durch Dacus oleae. 445
Olivenwurzeln, Vorkommen von Punctularia tuberculosa. 107
Oncidium luridum, Vorkommen von Hendersonia microspora. 80
Oncothrips tepperi n. gen. et n. sp., Diagnose. 568
— — — — — — — —, Gallenbildung an Acacia sclerophylla. 570
Onychothrips tepperi n. gen. et n. sp., Diagnose. 565
— — — — — — — —, Gallenbildung an Acacia aneura. 567
Oospora scabies, Schädling von Kartoffeln. 280
Ophiobolus calathus n. sp., Vorkommen. 80
Ophiolobus graminis, Schädling von Getreide. 133
— herpotrichus, Schädling vom Getreide. 133
Ophioceras, Beziehung zu Cyanospora albicedrae. 110
Ophionectria coccicola, natürlicher Feind von Schildläusen. 322
Orange, faule, Vorkommen von Stemphylium citri. 97.
—, Schädigung durch Stilida indecora. 297
Orangenbaum, Schädigung durch Ameisen. 449
—, — — Ceratitis capitata. 323
—, — — Paraleyrodes perseae. 300
—, — — Prepodes vittatus. 297
—, — — Saissetia oleae. 443
Orangenbäume, Vorkommen von Gloeosporium citri. 80
Origanum vulgare, Äcidienbildung durch Puccinia stipina. 90
Oscinis frit, Schädling vom Getreide. 113. 133
Ostrya virginica, Vorkommen von Cytospora Ostryae. 82

Ostrya virginica, Vorkommen von Diplodia Ostryae. 82
Otiorrhynchus ligustici, Schädling von Erdbeeren. 301
— —, — vom Hopfen. 301
— —, — — Leguminosen. 301
— —, — vom Mohn. 301
— —, — — Pfirsichbaum. 301
— —, — — Spargel. 301
— —, — — Weinstock. 301
Oxydasen, Bedeutung in Milchsäften. 71
Oxydase, Dauer der Wirksamkeit. 256
Oxyphenylbrenztraubensäure, Vergärung durch Hefe. 253
Oxytelus tetracarinatus, Vorkommen an Zuckerrüben. 581

Paeonia, Vorkommen von Sphaeronema Paeoniae. 82
Paeonie, Schädigung durch Botrytis paeoniae. 96
Pankreas, Vorkommen einer Glukose spaltenden Substanz in alkoholischem Extrakt. 256
Panurothrips caudatus, Gallenbildung an Curtisia fraginea. 571
Panus anthocephalus, Vorkommen. 86
Papaver rhoeas s. a. Mohn.
— —, Biologie und Bekämpfung. 121
Paradiesapfel, Gallenbildung durch Heterodera radicicola. 113
Paraffinsäure, Nachweis im Humus. 273
Paraleyrodes perseae n. gen. et n. sp., Schädling vom Orangenbaum. 300
— — — — — — —, — von Persea carolinensis. 300
Paranthostomella n. gen. 87
Paraoxyphenylmilchsäure, Vergärung durch Hefe. 253
Paulownia imperialis, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Paururus juvencus, Schädling von Fichten. 287
— noctilio, Schädling von Kiefern. 287
Pedicularis recutita, Schädling von Deschampsia. 112
— silvatica, Ameisenpflanze. 112
— verticillata, Schädling von Sesleria coerulea. 112
Pegomyia betae, Schädling von Mangold. 113
Peltophora pedicellata, Schädling vom Kirschbaum. 297
Pemphiginen Schwedens. 114
Pemphigus fraxinifolii, Schädling von Eschen. 300
— —, Unterschied von P. nidificus. 300
— nidificus, Schädling von Eschen. 300
Pencedacum fraxinifolium, Vorkommen von Cercosporella hamasensis. 80
Penicillium, monographische Bearbeitung. 68
— africanum, Vorkommen von Katalase. 71
Penicillium atramentosum, Vorkommen von Katalase. 71
— baculatum n. sp., Perithecienbildung. 69
— biforme, Vorkommen von Katalase. 71
— camemberti, Vorkommen von Katalase. 71
— candidum, Zersetzung von Benzoëharz. 278
— chrysogenum, Vorkommen von Katalase. 71
— citrinum, Vorkommen von Katalase. 71
— claviforme, Vorkommen von Katalase. 71
— decumbens, Vorkommen von Katalase. 71
— divaricatum, Vorkommen von Katalase. 71
— duclauxi, Vorkommen von Katalase. 71
— expansum, Vorkommen von Katalase. 71
— glaucum, Schädigung durch Essigsäure. 250
— —, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, — — verschimmeltem Mais. 278
— —, — — faulen Pfirsichen. 277
— —, Wirkung von Gaskalk. 135
— —, — — Karbolineum. 206
— intricatum, Vorkommen von Katalase. 71
— italicum, Vorkommen von Katalase. 71
— lilacinum, Vorkommen von Katalase. 71
— luteum, Vorkommen von Katalase. 71
— pinophilum, Vorkommen von Katalase. 71
— roqueforti, Vorkommen von Katalase. 71
— roseum, Vorkommen von Katalase. 71
— rugulosum, Vorkommen von Katalase. 71
— spinulosum, Vorkommen von Katalase. 71
— stoloniferum, Vorkommen von Katalase. 71
Peniophora detritica n. sp., Ähnlichkeit mit P. sublaevis. 95
— ericina n. sp., Beziehung zu P. laevis. 95
— laevis, Beziehung zu P. ericina. 95
— sublaevis, Ähnlichkeit mit P. detritica. 95
Peniophora vermifera n. sp. 95
Pentan, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Pepsin, Unterschied von Chymosin. 256
Pergesa elpenor, Polyederkrankheit. 324
Peronoplasmopara cubensis, Schädling von Gurken. 280
Peronospora parasitica, Schädling von Gartengewächsen. 98
Persea carolinensis, Schädigung durch Paraleyrodes perseae. 300
Pestalozzia Bignoniae n. sp., Vorkommen auf Bignonia jasminifolia. 85
— hartigii, nicht parasitär. 283
— sessilis n. sp., Vorkommen auf Diospyros mespiliformis. 80
Pestwurz s. Petasites officinalis.

Petasites albus, Schädigung durch Epiblema grandaerana. 116
— niveus, Schädigung durch Epiblema grandaevana. 116
— officinalis, Äcidium nicht zu Puccinia Poarum gehörend. 88
— —, Bekämpfung. 470
— —, Schädigung durch Epiblema grandaevana. 116
Petroleum, Bekämpfungsmittel gegen Schwammspinner. 140
Petroleumemulsion, Bekämpfungsmittel gegen Coleophora fletcherella. 302
Petrolseife, Bekämpfungsmittel gegen Drepanothrips Reuteri. 104
Petroselinum sativum, abnorme Wurzelbildung. 125
Peucedanum baicalense, Schädigung durch Äcidium Libanotidis. 90
— fraxinifolium, Schädigung durch Uromyces Fiorianus. 80
— —, Vorkommen von Phyllosticta hamasensis. 80
Pezothrips (?) pedestris, Schädling von Gräsern. 298
Pfirsich, Fäulnis durch Mucor. 277
—, — — Rhizopus nigricans. 277
Pfirsiche, faule, Vorkommen von Cladosporium herbarum. 277
—, —, — — Monilia fructigena. 277
—, —, — — Penicillium glaucum. 277
Pfirsichbaum, Gallenbildung. 122
—, Schädigung durch Aulacaspis pentagona. 444
—, — — Ceratitis capitata. 323
—, — — Helminthosporium carpophilum. 280
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 301
—, — — Podosphaera oxyacanthae. 102
Pflanzen, Einfuhr in Südafrika, Gesetze. 437
—, Erfrieren, Ursache. 467
Pflanzenkrankheiten in Amerika. 96
Pflanzenschutz in Transvaal. 435
Pflaumenbaum, Schädigung durch Coleophora fletcherella. 302
—, — — Cylindrosporium padi. 280
—, — — Plowrightia morbosa. 280
—, — — Polystigma rubrum. 95
Phacopsora erythraea n. sp., Vorkommen auf Stereospermum dentatum. 80
Phaedon aeruginosa, Entomophthora sphaerosperma natürlicher Feind. 294
— —, Schädling von Brunnenkresse. 294
Phaeosphaerella Senniana n. sp., Vorkommen auf Protea abyssinica. 80
Phalaria arundinacea, Teleutosporen, Infektion von Rhamnus alaternus. 392
— —, —, — — — californica. 392
— —, —, — — — purshiana. 392
Phalaris arundinacea, Infektion mit Äcidiosporen von Rhamnus frangula. 391
— —, Teleutosporen, Infektion von Rhamnus frangula. 392
— —, — — — — imeretina. 392
Phallus aurantiacus, Vorkommen. 86
Phaseolus vulgaris s. a. Bohne.
— —, Vorkommen von Urease. 513
Phenol, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
Phenylalanin, Vorkommen in den Knöllchen von Vicia faba. 75
Phenylaminoessigsäure, Vergärung durch Hefe. 253
Phloeothrips, Gallenbildung an Acacia aneura. 563
— raptor n. sp., Vorkommen. 299
Phlojodicarpus dahuricus, Schädigung durch Äcidium Libanotidis. 90
Phlomis tuberosa, Äcidienbildung durch Puccinia stipina. 90
Phlox, Schädigung durch Hormodendron. 487
Phoma, Schädling von Clematis. 280
— acicola, Synonym von Ph. pithyophila. 83
— betae, Bedeutung für die Herz- und Trockenfäule der Zuckerrübe. 592
— —, Vorkommen auf Rübensaatgut. 587
— Menthae n. sp., Vorkommen auf Mentha silvestris. 82
— oblongata, Vorkommen auf Lonicera Caprifolium. 83
— pinicola, Synonym von Ph. pithyophila. 83
— solanicola, Schädling von Kartoffeln. 599
— Torilis n. sp., Vorkommen auf Torilis anthriscus. 82
— yuccaecola n. sp., Vorkommen in Tunis. 279
Phomopsis oblita n. sp., Vorkommen auf Artemisia absynthium. 81
— stewartii, Auftreten. 315
Phonolit, Düngung von Zuckerrüben,, Schutzmittel gegen Blattläuse und Runkelfliegen. 582
Phosphate, Wirkung auf alkoholische Gärung. 261
Phosphorsyrup, Bekämpfungsmittel gegen Krähen. 492
Phragmidium Barnardi var. pauciloculare, Schädling von Rubus parvifolius. 91
— Carbonarium, Vorkommen in Japan. 91
— fusiforme, Vorkommen in Japan. 90
— japonicum, Schädling von Rosen. 91
— Idaei, Vorkommen in Japan. 90
— Potentillae, Vorkommen in Japan. 90
— rosae, Bekämpfung mit Kupfervitriol. 464
— — multiflorae, Schädling von Rosa laevigata. 91
— — —, — — — multiflora. 91
— — rugosae n. sp., Schädling von Rosa rugosa. 91
— Rubi, Vorkommen in Japan. 90
— Rubi-Thunbergii, Vorkommen in Japan. 91
— violaceum, Heterogamie. 479
— yezoense n. sp., Schädling von Rosa rugosa. 91

Phragmidium Yoshinagai, Schädling von Rubus crataegifolius. 91
—, — — — — morifolius. 91
Phragmonoevia lignicola n. sp. 80
Phycomyceten, Vorkommen in Dänemark. 66
Phyllachora aggregatula n. sp., Vorkommen auf Melastoma fuscum. 86
— circinata n. sp., Vorkommen auf Ficus. 86
— lepida n. sp., Vorkommen auf Litsea. 86
Phyllodecta vitellinae, Schädling von Weiden. 96
Phyllopertha horticola, Schädling vom Weinstock. 103
Phyllostachys, Hexenbesenbildung durch Loculistroma Bambusae. 96
Phyllosticta, Schädling vom Weinstock. 314
— grossulariae, Identität mit P. rubicola. 578
— —, — — — ruborum. 578
— hamasensis n. sp., Vorkommen auf Peucedanum fraxinifolium. 80
— hedericola, Schädling vom Efeu. 111
— Laureolae, Schädling von Daphne Laureola. 83
— limitata, Schädling vom Apfelbaum. 279
— pertundens n. sp., Vorkommen auf Trichilia emetica. 80
— rubicola, Identität mit P. grossulariae. 578
— ruborum, Identität mit P. grossulariae. 578
— sicyna n. sp., Vorkommen auf Sicyos angulata. 81
Phyllotreta atra, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
— nigripes, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
— vittula, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Phylloxera, Schädling von Eichen. 98
—, verheerendes Auftreten in Italien. 97
— acanthochermes, Ähnlichkeit mit P. coccinea. 114
— —, — — — glabra. 114
— —, — — — punctata. 114
— coccinea, Ähnlichkeit mit P. acanthochermes. 114
— —, P. confusa neue Bezeichnung. 114
— confusa, neue Bezeichnung für P. coccinea. 114
— glabra, Ähnlichkeit mit P. acanthochermes. 114
— punctata, Ähnlichkeit mit P. acanthochermes. 114
Phylloxerinen, Reduktion der Flügelbildung. 114
Physalosporella n. gen. 87
Physoderma Gerhardti, Ähnlichkeit mit Cladochytrium caespitis. 92
Physopus atratus, Gallenbildung an Stellaria media. 557
Physopus basicornis, Gallenbildung an Vicia cracca. 558
— ulmifoliorum var. salicis, Vorkommen in Cecidomyidengallen auf Weiden. 556
— vulgatissima s. Frankliniella intonsa.
Phytophthora, Beziehung zu Kawakamia cyperi. 96
— infestans, Auftreten in Südafrika. 462
— —, Bedeutung für die Reifung der Kartoffeln. 605
— —, Erreger der Krautfäule der Kartoffel. 599
— —, Schädling von Gartengewächsen. 98
— —, — — Kartoffeln. 133. 462
Phytoptus alpestris. Schädling von Rhododendron ferrugineum. 307
Picea excelsa s. a. Fichte.
— —, abnorme Bildungen. 126
— —, Schädigung durch Chrysomyxa abietis. 278
— —, Vorkommen von Ciboria strobilina. 84
— —, — — Pitya vulgaris. 84
— —, — — Pucciniastrum Padi. 84
— — f. umbelliformis n. f. 126
— — var. chlorocarpa, Widerstandsfähigkeit gegen Nonnen. 117
— — — —, — — Plemeliella abietina. 117
— — — —, — — Schneebruch. 116
Pieris brassicae, Bekämpfung mit Karbolineum. 193
— —, Schädling von Gartengewächsen. 98
Piesma capitata, Erreger der Blattkräuselkrankheit der Zuckerrübe. 584
Pilze, Assimilation von Amylalkohol. 61
—, — — Karbolsäure. 62
—, Farbstoffbildung, Wirkung von Säuren und Alkalien. 282
—, Fette als Kohlenstoffquelle. 250
—, Flora von Irland. 83
—, Kalkbedürfnis. 248
—, neue Ungarns. 278
—, schädliche in Westindien. 97
—, Sporenverbreitung, mechanische Vorgänge. 81
—, Systematik, Bedeutung der Reinkultur. 67
—, Verzeichnis der bisher erschienenen Abbildungen. 81
—, Vorkommen von Raupen. 115
—, Wirkung plötzlicher Belichtung auf die Plasmabewegung. 250
Pimpla heliophila, natürlicher Feind der Apfelmotte. 441
Pinanga, Vorkommen von Valsella Pinangae. 85
Pineus pini, Rückwanderung auf Fichten. 288
Pineus pini, Schädling von Fichten. 287
—, Schädigung durch Lophyrus pini. 96
— silvestris s. a. Kiefer.
— —, Vorkommen von Polysytalum sericeum var. conorum. 82

Pirostoma tetrapsecadiosporium n. sp., Schädling von Theobroma cacao. 107
Pirus, Gallenbildung durch Euthrips piri. 559
— communis s. a. Birnbaum.
— —, Gallenbildung durch Eriophyes Piri. 83
— —, Schädigung durch Ochropsora Sorbi 85
— malus s. a. Apfelbaum.
— —, Infektion durch Diplodia natalensis. 290
Pissodes piniphilus, Schädling von Kiefern. 311
Pitya vulgaris, Vorkommen auf Picea excelsa. 84
Placosphaerella silvatica n. sp., Vorkommen auf Festuca heterophylla. 81
Plasmodiophora brassicae, Schädling vom Kohl. 133
Plasmopara viticola, Bekämpfung mit Karbolineum. 204
Platanus orientalis, Vorkommen von Colletotrichum Platani. 85
Platygloea pini n. sp., Vorkommen auf Föhren. 82
Plectus longicaudatus, Vorkommen im Buchenschleimfluß. 296
Plemeliella abietina, Widerstandsfähigkeit von Picea excelsa var. chlorocarpa. 117
Pleosphaeria, Zugehörigkeit von Limacinia citri. 285
Plowrightia morbosa, Schädling vom Kirschbaum. 280
— —, — — Pflaumenbaum. 280
Pluteus plautus, Vorkommen. 86
Poa annua, Schädigung durch Claviceps microcephala. 486
Podosphaera oxyacanthae, Bekämpfung mit Bordeauxbrühe. 102
— —, — — Schwefelkalkbrühe. 102
— —, Schädling vom Apfelbaum. 102
— —, — — Kirschbaum. 102. 279
— —, — — Quittenbaum. 102. 280
— —, — — Pfirsichbaum. 102
Poeciloscytus asperulae, Verbreitung und Biologie. 301
— brevicornis. Verbreitung und Biologie. 301
— cognatus, Verbreitung und Biologie. 301
— dissimilis, Verbreitung. 301
— funestus, Verbreitung. 301
— rubidus, Verbreitung. 301
— unifasciatus, Verbreitung und Biologie. 301
— vulneratus, Schädling von Achillea. 301
— —, — — Anthemis. 301
— —, — — Artemisia. 301
— —, Verbreitung und Biologie. 301
Polemonium, Äcidienbildung durch Uromyces acuminatus. 88
Polyederkrankheit der Nonne. 325
— — Sphingiden. 324
Polygonum aviculare, Biologie und Bekämpfung. 121
— convolvulus, Gallenbildung durch Thysanopteren. 558
— persicaria, Biologie und Bekämpfung. 121
Polypeza, natürlicher Feind von Chortophila planipalpis. 294
Polyporus Boucheanus, Vorkommen. 83
— Schweinitzii, Beziehung zu P. spongia. 83
— spongia, Beziehung zu P. Schweinitzii. 83
— vaporarius, Unterschied von Merulius, Bedeutung der cytologischen Merkmale. 118
Polystigma rubrum, Schädling vom Pflaumenbaum. 95
Polysytalum sericeum var. conorum, Vorkommen auf Pinus silvestris. 82
Polytoma uvella, Wirkung von Thymol. 131
Pomeranze, Schädigung durch Chrysomphalus aurantii. 289
Populus alba, Gallenbildung. 122
— tremula, Schädigung durch Nepticula. (?) 288
Posoqueria latifolia, Schädigung durch Äcidium posoqueriae. 280
Potentilla fragariastrum, Ameisenpflanze. 112
Prachytylus sulcicollis, Auftreten in Südafrika. 462
Präpariermikroskop, Respirationsschirm. 129
Prepodes vittatus, Schädling vom Kakaobaum. 297
— —, — — Orangenbaum. 297
Prodenia eridania, Anolis carolinensis natürlicher Feind. 292
— —, Bekämpfung mit Bleiarsenat. 302
— —, Schädling von Amaryllis. 292
— —, — — Gemüsepflanzen. 302
— litturalis Schädling der Baumwollstaude. Bekämpfung. 321
Propylalkohol, Wirkung auf Algen. 61
Proserpinus proserpinas, Polyederkrankheit. 324
Prospalta Berlesii, natürlicher Feind von Diaspis pentagona. 97
Prospatella diaspidicola, natürlicher Feind von Aulacaspis pentagona. 444
Protea abyssinica, Vorkommen von Phaeosphaerella Senniana. 80
Prozessionsspinner, Schädling von Eichen. 98
Prunus armeniaca s. a. Aprikosenbaum.
— —, Vorkommen von Cytospora eutypelloides. 81
— Mahaleb, Schädigung durch Cucurbitaria pruni. 110
— —, Vorkommen von Myxosporium pruni Mahaleb. 110
— persica f. atropurpurea, Schädigung durch Exoascus deformans. 278

Prunus spinosa, spätes Ergrünen der Gipfelzweige. 308
Pseudodiplodia herbarum n. sp., Vorkommen auf Cirsium. 82
Pseudomonas, Erreger der Bakterienringkrankheit der Kartoffel. 598
— campestris, Schädling von Rüben. 294
— destructans, Identität mit Bacillus oleraceae. 295
Pseudopeziza ribis, Schädling von Johannisbeeren. 280
— tracheiphila, Schädling vom Weinstock. 97
Psilocybe nigrella, Auftreten. 315
Psylliodes chrysocephala, Schädling vom Kohl. 113
— hyoscyami var. chalcomera, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Pteris aquilina, Vorkommen von Tulasnella anceps. 82
Pterodela pedicularia, Wohnungsplage. 112
Puccinia alpinae-coronata n. sp., Äcidienbildung auf Rhamnus purshiana. 418
— — — — —, Teleutosporenbildung auf Calamagrostis varia. 418
— — n. sp., Teleutosporenbildung auf Calamagrostis tenella. 418
— amphigena, Heteröcie. 88
— argentata, Teleutosporenbildung, Bedingungen. 479
— asparagi, Schädling von Gartengewächsen. 98
— —, — vom Spargel. 279
— australis, Äcidienbildung auf Sedum Aizoon. 89
— —, — — — — reflexum. 89
— —, — — — — Selskianum. 89
— —, Ähnlichkeit mit P. Diplachnis. 90
— —, Schädling von Diplachne serotina var. chinensis. 89
— borreriae, Schädling von Borreria. 280
— Caricis, Heteröcie. 88
— —, Schädling von Carex pallescens. 88
— —, — — — — vaginata. 88
— —, — — Urtica magellanica. 88
— Caricis-Asteris, Heteröcie. 88
— Ceanothi n. sp., Äcidienbildung auf Ceanothus americanus. 89
— — — —, Schädling von Andropogon Hallii. 89
— claviformis, Schädling von Solanum. 280
— coronata, Spezialisation. 418
— coronifera f. sp. bromi, Äcidienbildung auf Rhamnus cathartica. 402
— — — — — —, Uredobildung auf Bromus commutatus. 402
— — — — — —, — — — — erectus. 402
— — — — — —, — — — — — — var. condensatus. 402
— — — — — —, — — — — inermis. 402
— — — — — —, — — — — secalinus. 402
— — — — — —, — — — — sterilis. 402
— — — — — —, — — — — tectorum. 402
Puccinia coronifera f. sp. festucae, Uredobildung auf Festuca alpinae. 402
— — — — — —, — — — — arundinacea. 402
— — — — — —, — — — — elatior. 402
— — — — — —, — — — — rubra. 402
— — — — — —, — — — — varia. 402
— — — — — —, — — — — violacea. 402
— Dietrichiana n. sp., Äcidienbildung auf Trollius europaeus. 88
— — — —, Schädling von Agropyrum caninum. 88
— Diplachnis, Ähnlichkeit mit P. australis. 90
— —, Schädling von Diplachne dubia. 90
— emiliae, Vorkommen in Brasilien. 280
— Eriophori, Schädling von Eriophorum angustifolium. 87
— —, — — Ligularia sibirica. 87
— fraxinata, Heteröcie. 88
— gesneracearum n. sp., Schädling von Gesneraceen. 280
— graminis, Äcidiosporen, Keimfähigkeit. 480
— —, Bedeutung der Stylosporen. 479
— —, Infektion von Getreide, Bedeutung verschiedener Gräser. 480
— himalensis, Aecidienbildung auf Rhamnus dahurica. 418
— —, Teleutosporenbildung auf Brachypodium silvaticum. 418
— Impatientis, Heteröcie. 88
— Isiacae, Schädling von Cleone spinosa. 88
— litoralis, Aecidienbildung auf Sonchus arvensis. 88
— —, — — Sonchus asper. 88
— —, — — Sonchus oleraceus. 88
— —, Schädling von Juncus Gerardi. 88
— malvacearum, Schädling von Malven. 280
— mesomorpha, Vorkommen auf Hypoestes. 85
— Muhlenbergiae, Heteröcie. 88
— obliterata, Heteröcie. 88
— paraensis n. sp., Schädling von Gouania pyrifera. 280
— peckiana, Isogamie. 479
— Peckii, Heteröcie. 88
— Phragmitis, Heteröcie. 88
— poculiformis, Heteröcie. 88
— Porri, echte Hemi-Puccinia. 87
— —, Schädling von Allium fistulosum. 87
— —, — — Allium Schoenoprasum. 87
— Pozzii. 82
— sclerolaenae n. sp., Schädling von Sclerolaena biflora. 80
— Sebastianae n. sp., Vorkommen auf Sebastiana Klotzschiana. 87
— stipina n. nom., Aecidienbildung auf Origanum vulgare. 90
— — — —, — — Phlomis tuberosa. 90
— — — —, — — Salvia nutans. 90

Puccinia stipina n. nom., Aecidienbildung auf Salvia pratensis var. dumetorum. 90
— — — —, — — Tymus Marschallianus. 90
— — — —, — — Ziziphora clinopodioides. 90
— subnitens, Heteröcie. 88
— substerilis, Heteröcie. 89
— thaliae, Schädling von Ischnosiphon leucophaeum. 280
— universalis, Heteröcie. 88
Pucciniastrum Padi, Vorkommen auf Picea excelsa. 84
Pulmonaria officinalis, Ameisenpflanze. 112
Pulsatilla chinensis, Schädigung durch Aecidium Pulsatillae. 90
— dahurica, Schädigung durch Aecidium Pulsatillae. 90
— nigricans, Schädigung durch Ramularia pulsatillae. 283
— patens, Schädigung durch Aecidium Pulsatillae. 90
— vulgaris, Schädigung durch Aecidium Pulsatillae. 90
Pulvinaria maskelli, Chrysopa ramburi natürlicher Feind. 294
— —, Schädling von Atriplex nummularia 294
— —, Thalpochares pulvinariae natürlicher Feind. 294
Punctularia tuberculosa, Beziehung zu Ceriomyces venulosus. 107
— —, Vorkommen an Eichenwurzeln. 107
— —, — — Olivenwurzeln. 107
Pykniden, diagnostischer Wert. 284
Pykris, pinicola Synonym von Phoma pithyophila. 83
Pyramidenpappel, Adventivwurzelbildung infolge von Feuchtigkeit und Lichtentzug. 306
Pyrenochaeta pubescens, Bekämpfung mit Kupfervitriol. 464
— —, Schädling von Tilia platyphylla. 464
Pyridin, essigsaures und Bordeauxbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Rhynchites betuleti. 320
Pythium anguillulae, Schädling von Anguilluliden. 297

Quercus s. a. Eiche.
—, Schädigung durch Loranthus europaeus. 118
— coccinea, Vorkommen von Fusicoccum Mac-Alpini. 81
— pedunculata, Schädigung durch Oidium quercinum. 278
— rubra, Schädigung durch Viscum album. 118
— spicata, Schädigung durch Exobasidium vexans. 291
Quittenbaum, Schädigung durch Coleophora fletcherella. 302
Quittenbaum, Schädigung durch Entomosporium maculatum. 280
—, — — Podosphaera oxyacanthae. 102. 280
—, — — Sphaeropsis malorum. 93. 280

Radieschen, Schädigung durch Chortophila planipalpis. 294
Ramularia citri, Kalkbedürfnis. 248
— lathyri n. sp., Schädling von Lathyrus hirsutus. 283
— pulsatillae n. sp., Schädling von Pulsatilla nigricans. 283
Ranunculus glacialis, Fasciation. 124
Raphanus raphanistrum s. a. Hederich.
— —, Biologie und Bekämpfung. 121
Ratinkulturen, Bekämpfungsmittel gegen Hamster. 492
Rauch, Schädigungen, Bekämpfung mit Kalkdüngung. 467
—, Schädigung von Bohnen. 467
—, — an Eichen. 467
—, — von Fichten. 467
—, — — Ginster. 467
—, — — Kiefern. 467
—, — — Lupinen. 467
Raupen, Bekämpfung mit Tabak-Seifenbrühen. 140
—, — — Tetraemulsion. 140
—, Krankheiten. 139
—, Vorkommen an Pilzen. 115
Ravenelia bakeriana n. sp., Schädling von Lonchocarpus. 280
Rebhuhn, Vertilgung von Aaskäfern. 323. 580
Reblaus, Widerstandsfähigkeit einzelner Rebsorten. 105
—, — des Weinstocks, Bedeutung des Düngers. 105
—, — — —, — der Wurzelanatomie. 106
Regenwürmer, Phosphorescens. 112
Reinkultur, Bedeutung für Pilzsystematik. 67
Reis, Vorkommen von Corticium subtestaceum. 95
Rhabditis brassicae, Schädling vom Kohl. 113
Rhabdospora Betonicae var. Brunella n. var., Vorkommen auf Brunella vulgaris. 82
— Menthae n. sp., Vorkommen auf Mentha silvestris. 82
— Strasseri n. sp., Vorkommen auf Betonica. 82
— Thelephii n. sp., Vorkommen auf Sedum Telephium. 82
Rhamnus, Schädigung durch Euthrips minutus var. setosus. 299
— alaternus, Infektion mit Teleutosporen von Phalaris arundinacea. 392
— alpina, Aecidien, Zugehörigkeit zum Kronenrost auf Calamagrostis varia. 408
— —, Infektion mit Kronenrost von Calamagrostis varia. 479

Rhamnus californica, Infektion mit Teleutosporen von Phalaris arundinacea. 392
— cathartica, Aecidienbildung der Kronenroste von Lolium temulentum. 397
— —, — von Puccinia coronifera f. sp. bromi. 402
— dahurica, Aecidienbildung der Kronenroste von Lolium temulentum. 397
— —, Aecidienwirt von Puccinia himalensis. 418
— frangula, Aecidiosporen, Infektion von Calamagrostis lanceolata. 391
— —, —, — — Glyceria fluitans. 391
— —, —, — — Phalaris arundinacea. 391
— —, Infektion mit Teleutosporen von Phalaris arundinacea. 392
— imeretina, Aecidienbildung der Kronenroste von Lolium temulentum. 397
— —, Infektion mit Teleutosporen von Phalaris arundinacea. 392
— pumila, Aecidien, Zugehörigkeit zum Kronenrost auf Calamagrostis varia. 408
— purshiana, Aecidienwirt von Puccinia alpinae-coronata. 418
— —, Infektion mit Kronenrost von Calamagrostis varia. 479
— —, — — Teleutosporen von Phalaris arundinacea. 392
— saxatilis, Aecidienbildung der Kronenroste von Lolium temulentum. 397
— utilis, Aecidienbildung der Kronenroste von Lolium temulentum. 397
Rhaptothrips peculiaris n. gen. et n. sp., Vorkommen. 299
Rhein, biologische Untersuchung. 263
Rhizobium leguminosarum s. a. Bacillus radicicola und Bakterien, Knöllchen-.
— —, Gummibildung. 553
— —, Stickstoffbindung in Kultur. 555
Rhizobius lophantae, natürlicher Feind von Aulacaspis pentagona. 444
Rhizoctonia, Schädling von Nelken. 279
—, — vom Salat. 280
—, — von Zuckerrüben. 279
— solani, Schädling von Kartoffeln, Vorbeugungsmaßregeln. 599
— violacea, Schädling von Zuckerrüben. 594
Rhizoecus falcifer, Schädling von Convolvulus. 291
— —, — vom Weinstock. 291
Rhizoglyphus echinopus, Eindringen in lebende Tuberositäten des Weinstocks. 136
Rhizopus nigricans, Fäulnis an Pfirsichen. 277
— —, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— —, — — verschimmeltem Mais. 278
Rhododendron, Vorkommen von Lembosia congregata. 86
— brachycarpum, abnorme Blütenbildung. 307
Rhododendron ferrugineum, Blütendeformation durch Phytoptus alpestris. 307
Rhopalosiphum, Schädling vom Stachelbeerstrauch. 113
Rhynchites betuleti, Bekämpfung mit Bleiarsenat. 320
— —, — — essigsaurem Pyridin und Bordeauxbrühe. 320
— —, — — Nikotin-Bordeauxbrühe. 320
— interruptus, Bekämpfung mit Arsenpräparaten. 300
Rhytidothrips bicornis n. gen. et n. sp., Schädling von Gräsern. 298
Rhytisma acerinum, Schädling vom Ahorn. 95
Ribes cereum, Gallenbildung durch Frankliniella tritici. 558
Riemenblume s. Loranthus europaeus.
Robinia pseudacacia, Adventivwurzelbildung infolge von Feuchtigkeit und Lichtentziehung. 306
— viscosa, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Robiniaholz, Vorkommen von Guepinia capitata. 84
Roestelia, Morphologie der Peridie. 90
— cancellata, Schädling vom Obstbaum. 98
Roggen, Fußkrankheit durch Fusarium. 485
—, Nachweis des Fusariumbefalls, Keimapparat. 484
—, Saatgutbehandlung mit Sublimat gegen Fusarium. 484
—, Schädigung durch Beschattung. 466
—, — — Cladosporium herbarum. 487
—, — — Fusarium. 483
—, — — Heterodera schachtii. 489
—, — — Nectria graminicola. 485
—, — — Zabrus gibbus. 98
Romneya coulteri, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Roncetkrankheit des Weinstocks. 104
Ropalosiphum, Schädling vom Johannisbeerstrauch. 113
Rosa laevigata, Schädigung durch Phragmidium Rosae multiflorae. 91
— multiflora, Schädigung durch Phragmidium Rosae multiflorae. 91
— rugosa, Schädigung durch Phragmidium Rosae rugosae. 91
— —, — — Phragmidium yezoense. 91
Rose, Gallenbildung. 122. 123
—, Schädigung durch Aulacaspis rosae. 115
—, — — Phragmidium japonicum. 91
Rosellinia procera n. sp., Vorkommen. 85
Rost, Schädigung von Hafer. 280
—, — — Weizen. 280
—, Wirkung auf die Getreideernte. 315. 482
Rostflecken des Getreides, cytologische Untersuchung. 98
Rostpilze, Sexualität. 478
Rotbuche, Adventivwurzeln. 306

Rotflechte, Ausbreitung in Pflanzschulen Südafrikas. 440
Rottboellia compressa, Schädigung durch Cintractia densa. 101
Rubiaceen, Vorkommen von Dimerosporium crustaceum. 283
Rubus crataegifolius, Schädigung durch Phragmidium Yoshinagai. 91
— fruticosus, Vorkommen von Solenia. 84
— morifolius, Schädigung durch Phragmidium Yoshinagai. 91
— parvifolius, Schädigung durch Phragmidium Barnardi var. pauciloculare. 91
Rübe s. a. Beta vulgaris.
—, Bekämpfung von Blattläusen. 135
—, Blattkräuselung umgepflanzter Samenrüben. 295
—, Schädigung durch Pseudomonas campestris. 294
Rübenmüdigkeit, Bekämpfung. 585
— auf kalkarmen Böden. 586
Rübennematode, Abtötung in Schlammteichen der Zuckerfabriken mit Kalkwasser. 587
—, Bekämpfung, Bedeutung der Brache. 585
—, — mit Fangpflanzen. 585
—, — — Schwefelkohlenstoff. 585
Rübensamen, Wirkung von Karbolsäurebehandlung auf die Keimung. 318
—, — des Quellens auf die Keimung. 319
Rüsselkäfer, Bekämpfung mit Chlorbarium auf Rübenfeldern. 581
—, Schädling von Zuckerrüben. 581
Ruhlandiella hesperia n. sp., Diagnose. 92
Rumex acetosa, Biologie und Bekämpfung. 122
— acetosella, Biologie und Bekämpfung. 122
— crispus, Biologie und Bekämpfung. 122
Runkelfliege s. a. Anthomyia conformis.
—, Düngung der Rübenfelder mit Phonolit und Traß als Schutzmittel. 582
Runkelrübe, Wurzelbrand, Bedeutung der Witterung. 133
Rußtaupilze, Bekämpfung. 101
Russula blackfardae n. sp., Auftreten. 315
— mellioleus, Diagnose. 95
— paludosa, Diagnose. 95
— pseudo-integra, Diagnose. 95
— punctata, Diagnose. 95
— Romellii, Diagnose. 95
— serissima n. sp., Auftreten. 315

Sabina sabinoides, Schädigung durch Cyanospora albicedrae. 110
Saccharobacillus pastorianus var. berolinensis, Vorkommen verschiedener Arten. 655
Saccharomyces apiculatus, Sporenbildung. 145
— ludwigii, Vorkommen im Schleimfluß der Eiche. 613
Saccharomyceten, Zugehörigkeit von Atichia. 262
Saccharose, Inversion durch Säuren, Schnelligkeit des Prozesses. 433
Säure, Saccharifikation von Stärke. 434
—, Wirkung auf Kirschlorbeer. 121
—, Wirkung auf die Autolyse der Hefe. 261
—, — — Saccharose-Inversion. 433
Saintpaulia, Schädigung durch Aphelenchus olesistus. 279
Saissetia oleae, Schädling vom Orangenbaum. 443
— —, Scutellista cyanea natürlicher Feind. 443
— —, Verbreitung in Südafrika. 443
Salat, Schädigung durch Bremia lactucae. 280
—, — — Rhizoctonia. 280
—, — — Septoria. 280
Salicin, Wirkung auf Hefe. 257
Salicylsäure, Wert als Konservierungsmittel. 133
Salix, Vorkommen von Septomyxa exulata var. indigena. 82
— babylonica, Gallenbildung. 122
Salvia nutans, Aecidienbildung durch Puccinia stipina. 90
— pratensis var. dumetorum, Aecidienbildung durch Puccinia stipina. 90
Salvinia auriculata, Sterilisation mit Wasserstoffsuperoxyd. 133
Sambucus, Monographie. 291
—, Schädigung durch Euthrips minutus var. setosus. 299
—, Welken abgeschnittener Zweige, Bedeutung des Entrindens 119
Samen, Schutzeinrichtungen gegen Vogelfraß. 326
—, Sterilisierung mit warmer Sublimatlösung in evakuiertem Raum. 525
Saperda carcharias, Schädling von Weiden. 96
Sarcina, Verfärbung von Roquefortkäse. 274
—, Vorkommen an eingesäuerten Äpfeln. 277
— lutea, Nachweis des Kerns. 249
— rosea, Nachweis des Kerns. 249
Saturnia spini, Flacherie. 139
Sauerkraut, Vorkommen von Laktobazillen. 347
Sauerteig, Mykologie. 275
Scalecide, Bekämpfungsmittel gegen Exoascus deformans. 134
—, — — Schildläuse. 134
Scardia boletella, Biologie. 286
Schildläuse, Bekämpfung mit Demilysol. 137
—, — — Scalecide. 134
—, Cephalosporium lecanii natürlicher Feind. 322
—, Myriangium duriaei natürlicher Feind. 322

Schildläuse, Ophionectria coccicola natürlicher Feind. 322
—, Schädlinge der Zuckerrübe. 583
—, Sphaerostilbe coccophila natürlicher Feind. 322
Schimmelpilze, Vorkommen in Azotogen. 645
Schinus, Vorkommen von Meliola patella. 283
Schistocerea peregrina, Sphex striatus natürlicher Feind. 322
Schmierlaus s. Dactylopius vitis.
Schnecken, Schädigung von Castilloa elastica. 297
—, — — Cola acuminata. 297
—, Schädigung von Hevea brasiliensis. 297
Schneeschimmel s. a. Lanosa nivalis.
—, Verbreitung mit dem Saatgut. 483
Schwammspinner, Bekämpfung mit Petroleum. 140
Schwarzbeinigkeit der Kartoffel, Auftreten. 315
— — —, Bekämpfung durch Saatgutbehandlung mit Formalin. 597
— — — durch Bacillus phytophthorus. 596
— — — — Bacillus solanisaprus. 597
— — — — Fraßbeschädigungen. 596
Schwarzer Brenner des Weinstocks. 280
Schwarzschuppe s. Saissetia oleae.
Schwefel, Bekämpfungsversuche gegenKartoffelkrebs. 598
Schwefelblüte, Bekämpfungsmittel gegen Kartoffelschorf. 597
Schwefelkalk, Bekämpfungsmittel gegen Drepanothrips Reuteri. 104
Schwefelkalkbrühe, Bekämpfungsmittel gegen Podosphaera oxyacanthae. 102
—, — — Sphaerotheca humuli. 134
—, — — Uncinula necator. 464
Schwefelkohlenstoff, Bekämpfungsmittel gegen Arvicola amphibius. 117
—, — — Rübennematoden. 585
—, Insektenvertilgungsmittel. 320
Schwefelleber-Seifen-TabaksbrüheBekämpfungsmittel gegen Blutläuse. 321
Schwefelwasserstoff, Wirkung auf Bakterien. 132
Schweinfurtergrün, Bekämpfungsmittel gegen Aaskäfer. 580
—, — — Drahtwürmer. 491
—, — — Sitones griseus. 301
—, — — Sitones lineatus. 301
Sciara thomae, Bedeutung für die Verbreitung von Claviceps purpurea. 486
Scirpus prolifer, Schädigung durch Sorosporium piluliforme. 101
Scleroderris gigaspora n. sp., Unterschied von S. seriata. 80
— — — —, Vorkommen auf Mytilaspis citricola. 80
— seriata, Unterschied von S. gigaspora. 80
Sclerolaena biflora, Schädigung durch Puccinia sclerolaenae. 80
Sclerospora macrospora, Biologie. 488
— —, Schädling vom Weizen. 488
Sclerotinia fructigena, Schädling vom Kirschbaum. 280
— —, Wirkung von Karbolineum. 206
— libertiana, Kalkbedürfnis. 248
— —, Schädling von Gartengewächsen. 98
— —, — — Kartoffeln. 612
— solani n. sp., Schädling von Kartoffeln. 611
Sclerotiopsis pithyophila, Synonym von Phoma pithyophila. 83
Scolecopeltis dissimilis n. sp., Vorkommen. 87
Scolecotrichum graminis f. avenae, Schädling von Hafer. 488
Scolioplanes crassipes, Phosphoreszenz. 111
Scutellista cyanea, natürlicher Feind von Saissetia oleae. 443
Sebastiana Klotzschiana, Vorkommen von Puccinia Sebastianae. 87
Sebastianina, Vorkommen von Meliola patella. 283
Sedum Aizoon, Aecidienbildung durch Puccinia australis. 89
— —, Schädigung durch Aecidium Sedi. 89
— reflexum, Aecidienbildung durch Puccinia australis. 89
— Selskianum, Aecidienbildung durch Puccinia australis. 89
— —, Schädigung durch Aecidium Sedi. 89
— Thelephium, Vorkommen von Rhabdospora Thelephii. 82
Seidenraupe, Krankheiten. 302
—, Schädigung durch Nosema bombycis. 303
—, — — Trycolygo bombycis. 303
—, — — Ujimia sericariae. 303
Selekta, Apparat zur Bekämpfung von Getreideschädlingen. 489
Sellerie, Schädigung durch Bakterien. 295
—, — — Cercospora. 279
—, — — Septoria. 279
Sempervivum clusianum, Widerstandsfähigkeit gegen Wind. 119
Senf, weißer, Stickstoffassimilation. 271
Sepsis cynipsea, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Septocylindrium suspectum n. sp., Vorkommen. 80
Septogloeum aureum n. sp., Vorkommen auf Hopea acuminata. 86
— erythraeum n. sp., Vorkommen auf Boscia angustifolia. 80
— sulphureum n. sp., Vorkommen auf Abies pectinata. 82
Septomyxa exulata var. indigena, Vorkommen auf Salix. 82

Septoria, Schädling von Chrysanthemum. 280
—, — vom Salat. 280
—, — von Sellerie. 279
— Chrysanthemi rotundifolii, Schädling von Chrysanthemum rotundifolium. 83
— hederae, Schädling vom Efeu. 111
— humulina n. sp., Schädling vom Efeu. 111
— lycopersici, Schädling von Gartengewächsen. 98
— Melampyri n. sp., Vorkommen auf Melampyrum silvaticum. 82
— petroselini, Schädling von Gartengewächsen. 98
— rhamnella, Synonym von S. Frangulae. 83
— sedicola, Auftreten. 315
Sesleria coerulea, Schädling von Pedicularis verticillata. 112
Seynesia heteropteridis n. sp., Schädling von Heteropteridis. 283
— Scutellum, Vorkommen auf Drimys piperita. 86
Sicyos angulata, Vorkommen von Phyllosticta sicyna. 81
Silberblattkrankheit der Obstbäume, Auftreten in Südafrika. 462
Silbernitrat, Sterilisation von Getreidesamen. 488
Siler divaricatum, Schädigung durch Aecidium Libanotidis. 90
Silpha atrata s. a. Aaskäfer.
— —, Schädling von Zuckerrüben, Vorkommen. 580
— opaca s. a. Aaskäfer.
— —, Schädling von Mangold. 113
— —, — — Zuckerrüben, Vorkommen. 580
Sinapis arvensis, Biologie und Bekämpfung. 121
— —, Keimungsbiologie. 470
Sirococcus pulcher, Vorkommen auf Erica carnea. 83
— —, Zugehörigkeit zu Godroniella. 83
Sitones griseus, Bekämpfung mit Schweinfurtergrün. 301
— —, Schädling von Leguminosen. 300
— lineatus, Bekämpfung mit Schweinfurtergrün. 301
— —, Schädling von Erbsen. 133
— —, — — Leguminosen. 300
Sitotroga cerealella, Vorkommen in Häusern. 112
Soda, Konservierung von Leichen. 133
Solanella rosea n. gen. et n. sp., Erreger der Blattrollkrankheit der Kartoffel. 610
Solanum, Schädigung durch Euthrips cephalicus. 299
—, — — Puccinia claviformis. 280
—, — — Thrips abdominalis. 299
— boerhavifolium, Schädigung durch Microthyrium crassum. 283
Solanum boerhavifolium, Schädigung durch Microthyrium marginatum. 283
— tuberosum s. a. Kartoffel.
— —, Nikotin als Stickstoffdünger. 270
Solenia, Vorkommen auf Rubus fruticosus. 84
Solenopsis, Schädling vom Kakaobaum. 297
Solidago, Gallenbildung, Vorkommen von Zygothrips minuta. 571
— caesia var. axillaris, Gallenbildung durch Gnorimoschema asterella. 122
— canadensis, Gallenbildung durch Eucosma Scudderiana. 122
— —, — — Gnorimoschema gallaesolidaginis. 122
— latifolia, Gallenbildung durch Gnorimoschema asterella. 122
— serotina var. gigantea, Gallenbildung durch Eucosma Scudderiana. 122
— — — —, — — Gnorimoschema gallaesolidaginis. 122
Sonchus arvensis, Aecidienbildung durch Puccinia litoralis. 88
— —, Regenerationsfähigkeit. 470
— asper, Äcidienbildung durch Puccinia litoralis. 88
— oleraceus, Äcidienbildung durch Puccinia litoralis. 88
Sorbus Aria, Schädigung durch Ochropsora Sorbi. 85
— Aucuparia, Schädigung durch Ochropsora Sorbi. 85
— latifolia, Schädigung durch Ochropsora Sorbi. 85
— torminalis, Schädigung durch Ochropsora Sorbi. 85
Sordaria crustosa n. sp., Vorkommen. 80
Sorocea ilicifolia, Schädigung durch Vizella guilielmi. 283
Sorosporium piluliforme, Schädling von Juncus planifolius, Vorkommen in Australien. 101
— —, — — Scirpus prolifer, Vorkommen in Australien. 101
— Reilianum, Schädling von Mais, Vorkommen in Australien. 101
Spargel, Schädigung durch Agromyza simplex. 294
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 301
Spartina cynosuroides, Schädigung durch Uromyces acuminatus. 88
— —, — — — Spartinae. 88
Sphaerella Molleriana var. megalospora n. var., Vorkommen auf Eucalyptus. 85
— schoenoprasi, Schädling von Gartengewächsen. 98
Sphaeriaceen, Vorkommen von Byssonectria cupulata. 87
Sphaeropsis malorum, erstmaliges Auftreten in England. 289
—, — Schädling vom Apfelbaum. 279
— —, — — Birnbaum. 280
— —, — — Quittenbaum. 280

Sphaeropsis malorum, Schädling von Obstbäumen. 93. 289
— —, Unterschied von S. pseudo-Diplodia. 93
— pseudo-Diplodia, Schädling von Obstbäumen. 93
— —, Unterschied von S. malorum. 93
— Staphyleae, Beziehung zu Macrophoma Staphyleae. 83
Sphaeronema aerospermum, Beziehung zu S. parabolicum. 83
— Paeoniae n. sp., Vorkommen auf Paeonia. 82
— parabolicum, Beziehung zu S. aerospermum. 83
Sphaeronemopsis n. gen. 87
Sphaerosoma echinulatum, Vorkommen. 92
— fuscescens, Identität mit S. Janczewskianum. 92
Sphaerostilbe coccophila, natürlicher Feind von Schildläusen. 322
Sphaerotheca humuli, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe. 134
— mors uvae, Bekämpfung mit Kaliumsulphid. 280
— mors uvae, Bekämpfung mit Kupfervitriol. 464
— — —, Schädling von Stachelbeeren. 280
Spargel, Schädigung durch Puccinia asparagi. 279
Sphex striatus, natürlicher Feind von Schistocerea peregrina. 322
Spinnmilbe s. a. Tetranychus telarius.
—, Schädling von Amaryllis. 292
Spirogyra, Schädigung durch Leuchtgas. 310
Sporabola, Sporenverbreitung. 81
Sporodesmium Vogelianum n. sp., Vorkommen auf Celtis occidentalis. 82
Stachelbeerstrauch, Schädigung durch Myzus ribis. 113
—, — — Rhopalosiphum. 113
—, — — Sphaerotheca mors uvae. 280
Stachydrin, physiologische Bedeutung. 258
Stärke, Saccharifikation durch Säuren. 434
Staganospora Typhae n. sp., Vorkommen auf Typha angustifolia. 82
Stalldünger, Aufbewahrung ohne Stickstoffverlust. 318
—, Vernichtung von Krankheitserregern durch geeignete Lagerung. 317
Steganoptycha nanana, Schädling von Fichten. 303
Steinbrand des Weizens, Bekämpfung, neuer Apparat. 471
— — —, — mit Bordeauxbrühe. 471
— — —, — — Formalin. 315
— — —, — — Formaldehyd. 471
— — —, — — Fungusine. 471
— — —, — — Heißwasser. 318
— — —, — — Kupfervitriol-Kochsalzlösung. 471
— — —, Keimfähigkeit verfütterter Sporen. 472
Steinbrand des Weizens, Überwinterung im Boden. 473
— — —, Verbreitung durch Dünger. 472
—, Widerstandsfähigkeit einzelner Weizensorten. 471
— — —, Wirkung auf den Gesundheitszustand von Tieren. 473
Steironema, Äcidienbildung durch Uromyces Spartinae. 88
Stellaria graminea, Gallenbildung durch Tmethothrips subapterus. 558
— media Gallenbildung durch Physopus atratus. 557
— —, — — Thrips tabaci. 557
— —, — — Tmethothrips subapterus. 557
Stemphyliopsis n. gen. 87
Stemphylium citri n. sp., Vorkommen in faulen Orangen. 97
— tritici n. sp., Schädling von Triticum sativum. 287
Stenomalus muscarum, Vorkommen in Häusern. 112
Stereospermum dentatum, Vorkommen von Phacopsora erythraea. 80
Sterigmatocystis corolligena n. sp., Vorkommen auf Impatiens. 80
— dispus n. sp., Vorkommen auf Kakaofrüchten. 86
— nigra, Vorkommen von Katalase. 71
Stethophyma brevipenne, massenhaftes Auftreten im Karst. 138
— fuscum, massenhaftes Auftreten am Karst. 138
Stichococcus bacillaris, Widerstandsfähigkeit alter Kulturen gegen Frost. 309
Stickstoff, Assimilation durch weißen Senf. 271
—, Bindung durch Azotobacter, Wirkung von Humussäuren. 350
—, Bindung durch Azotobacter chroococcum, Wirkung von Eisen. 369. 372
Stickstoffbindung durch Bacillus danicus. 651
—, — — Rhizobium leguminosarum in Kultur. 555
Stickstoffgehalt des Stalldüngers, Konservierung. 318
Stilbochalara dimorpha n. gen. et n. sp., Vorkommen auf Kakaofrüchten. 86
Stilida indecora, Schädling von Orangen. 297
Storch, Vertilgung von Heuschrecken. 460
Streptococcus lactis, Benennung für Milchsäurebakterien. 344
— pyogenes, Lebensdauer in Wurst. 75
Streptothrix, Lebensdauer in Wurst. 75
Strontiumsalze, Wirkung auf Algen. 311
Stropharia sphagnicola n. sp. 84
Strychninhafer, Bekämpfungsmittel gegen Mäuse. 492
Sublimat, Bekämpfungsmittel gegen Fusarium. 484

Sublimat, Sterilisierung von Samen in warmer Lösung im evakuiertem Raum. 525
Sulla, Schädigung durch Anthostomella sullae. 111
Symphoricarpus montana, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Symphytum officinale, Atmung, Wirkung des Pilzbefalls. 428
Synchytrium Saxifragae, Schädling von Galium asperum. 85

Tabak, Fermentation. 268
—, Nikotin als Stickstoffdünger. 270
—, Schädigung durch Mamestra brassicae. 113
Tabakseife, Bekämpfungsmittel gegen Drepanothrips Reuteri. 104
Tabak-Seifenbrühen, Bekämpfungsmittel gegen Raupen. 140
Tabernemontana coronaria, Vorkommen von Uredo manilensis. 85
Tachyporus hypnorum, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Tannennadeln, Vorkommen von Fusarium acicolum. 82
Taphrina deformans, Bekämpfung mit Kupfervitriol. 464
Tausendfüßer, Bekämpfung mit Kochsalz. 320
Teestrauch, Bespritzung mit Bordeauxbrühe, Wirkung auf den Kupfergehalt des Tees. 134
—, Blasenrost durch Exobasidium vexans. 290
Teichospora, Zugehörigkeit von Eucapnodium. 285
— meridionalis n. sp., Schädling von Cistus monspeliensis. 285
— oleae n. sp., Schädling von Olea europaea. 285
Tenax, Wert als Bekämpfungsmittel. 134
Tenebrioides mauritanicus, Vorkommen in Häusern. 112
Termiten, Phosphoreszens. 112
Tetrachlorkohlenstoff, Insektenvertilgungsmittel. 320
Tetraemulsion, Bekämpfungsmittel gegen Raupen. 140
Tetranychus telarius, Chrysopa natürlicher Feind. 583
— —, Schädling vom Weinstock. 103
— —, — von Zuckerrüben. 583
Thalpochares pulvinariae, natürlicher Feind von Pulvinaria maskelli. 294
Thamnotettix tenuis, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Thamnotrizon cinereus, Begleiter von Nonnen. 113
Thanaton, Bekämpfungsmittel gegen Blattläuse auf Rübenfeldern. 583
Theobroma cacao s. a. Kakaobaum.
— —, Schädigung durch Acarocerus fasciculaior. 107
Theobroma cacao, Schädigung durch Camarosporium megalosporum. 107
— —, — — Cesatiella polyphragmospora 107
— —, — — Ephestia elutella. 107
— —, — — Helopeltis. 107
— —, — — Macrophoma scaphilospora. 107
— —, — — Pirostoma tetrapsecadiosporum. 107
— —, — — Xyleborus perforans. 107
Thielaviopsis ethaceticus, Beziehung zu Trichosphaeria sacchari. 97
— paradoxa, Bekämpfung mit Formaldehydgas. 97
—, Schädling von Ananas. 97
Thrips, Schädling von Amaryllis. 292
—, — vom Hafer. 133
—, — — Weizen. 133
— abdominalis n. sp., Schädling von Daucus. 299
— — — —, — — Solanum. 299
— consociata, Vorkommen in Cecidomyidengallen auf Corylus avellana. 556
— salicarius, Vorkommen in Cecidomyidengallen auf Weiden. 556
— sibiricus, Vorkommen in Cecidomyidengallen auf Weiden. 556
— tabaci, Gallenbildung an Stellaria media 557
— —, — — Vicia cracca. 558
Thymol, Wert als Desinfektionsmittel. 131
—, Wirkung auf Bacillus fluorescens liquefaciens. 131
—, — — — vulgaris. 131
—, — — Euglena viridis. 131
—, — — Polytoma uvella. 131
Thysanopteren, Gallenbildung an Eugenia. 558
—, — — Galium verum. 557
—, — — Macaranga. 558
—, — — Miconia. 558
—, — — Polygonum convolvulus. 558
—, — — Veronica chamaedrys. 557
Tilia americana, Vorkommen von Dothiorella Tiliae. 81
— parvifolia, Adenventivwurzeln. 306
— platyphylla, Schädigung durch Pyrenochaeta pubescens. 464
Tilletia laevis, Schädling vom Weizen. 101
— Tritici, Schädling vom Weizen. 101
Tmethothrips subapterus, Gallenbildung an Stellaria graminea. 558
— —, — — — media. 557
Tomate, Schädigung durch Cylindrosporium. 280
—, — — Nysius vinitor. 297
Tomicus dispar, Ambrosiapilz, Vergesellschaftung mit Dematium. 305
Torilis anthriscus, Vorkommen von Phoma Torilis. 82
Torula, Vorkommen auf Dörrobst. 277
— alba, Kultur. 146

Torula molischiana n. sp., Entstehung der Schleimhülle, Wirkung des Nährbodens. 631
— —, Kultur. 146
— — n. sp., Physiologie. 634
— — — —, Struktur der Schleimhülle. 627
— — — —, Vergärung von Fruktose. 636
— — — —, — — Galaktose. 636
— — — —, — — Glukose. 636
— — — —, — — Maltose. 636
— — — —, — — Mannose. 636
Trabutia Molleriana n. sp., Vorkommen auf Iris. 85
Tradescantia cumanensis, Panaschüre. 118
Trametes merisma, Auftreten. 315
— ochroflava, Vorkommen von Hypocrea simplicissima. 87
Traß, Düngung von Zuckerrüben, Schutzmittel gegen Blattläuse und Runkelfliegen. 582
Traubenwickler s. Conchylis ambiguella u. Eudemis botrana.
Tribolium confusum, Vorkommen in Häusern. 112.
— ferrugineum, Vorkommen in Häusern. 112
Trichilia emetica, Vorkommen von Camprotrichum cladosporioides. 80
— —, — — Phyllosticta pertundens. 80
Trichogramma pretiosa, Eiparasit der Apfelmotte. 442
— —, natürlicher Feind von Enarmonia batrachopa. 442
Tricholoma album Beziehung zu T. raphanicum. 83
— raphanicum Beziehung zu T. album. 83
Trichomonas pinnatus, Vorkommen von Myxotheca hypocreoides. 86
Trichopeziza Harmandi n. sp., Vorkommen auf Acer pseudoplatanus. 80
Trichosphaeria sacchari, Beziehung zu Thielaviopsis ethaceticus. 97
Trichosporium variabile, Auftreten. 315
Trichothecium roseum, Schädling vom Obstbaum. 98
Trichothrips dispar n. sp., Schädling von Gräsern. 298
Trigonellin, physiologische Bedeutung. 258
Trimethylalkohol, Wirkung auf Algen. 61
Trioza, Vorkommen an Zuckerrüben. 581
Triticum repens, Biologie und Bekämpfung. 121
— sativum s. a. Weizen.
— —, Schädigung durch Stemphylium tritici. 287
Trollius europaeus, Äcidienbildung durch Puccinia Dietrichiana. 88
Trombidium, Schädling von Gartengewächsen. 113
Trootes divinatorius, Wohnungsplage. 112
Trycolygo bombycis, Schädling von Seidenraupen. 303
Tubercularia olivacea n. sp., Vorkommen. 82
Tulasnella anceps n. sp., Vorkommen auf Pteris aquilina. 82
Tussilago farfara, Bekämpfung. 470
— —, Biologie und Bekämpfung. 121
— —, Schädigung durch Epiblema brunnichiana. 116
Tylenchus, Erreger der Blattrollkrankheit der Kartoffel. 610
— dendrophilus, Vorkommen im Gummifluß des Kirschbaums. 296
— devastatrix, Schädling von Kartoffeln. 296
— dipsaci, Schädling von Luzerne. 446
— —, Verbreitung in Südafrika. 446
— —, — mit dem Dünger. 447
— —, — — Luzernensamen. 448
Tymus Marschallianus, Äcidienbildung durch Puccinia stipina. 90
Typha angustifolia, Vorkommen von Staganospora Typhae. 82
Tyroglyphus siro, Schädling von Gartengewächsen. 113
Tyrosin, Vergärung durch Hefe. 259
Tyrosol, Darstellung. 259

Ujimia sericariae, Schädling von Seidenraupen. 303
Ulex europaeus, Vorkommen von Helolachnum aurantiacum. 94
Ulmus, Schädigung durch Hoodia austriaca. 298
Ultramikroskop, Untersuchung kolloidaler Lösungen. 128
—, Verbesserung. 129
Umbellularia, Schädigung durch Ankothrips robustus. 299
Uncinula necator, Bekämpfung mit Schwefelkalkbrühe. 464
Unkraut, Bekämpfung. 469
—, — mit Karbolineum. 226
—, Nährstoffentziehung, chemischer Nachweis. 469
Unkräuter, landwirtschaftliche, Biologie und Bekämpfung. 121
Urease, Vorkommen im Buchweizen. 513
—, — in Glycine hispida. 513
—, — im Hafer. 513
—, — in Phaseolus vulgaris. 513
Uredineen, Systematik. 89
Uredo manilensis n. sp., Vorkommen auf Tabernemontana coronaria. 85
— zollikoferiae n. sp., Vorkommen in Tunis. 279
Urocystis cepulae, Schädling von Zwiebeln. 280
— Tritici, Schädling vom Weizen. 101
— acuminatus, Äcidienbildung auf Polemonium. 88
— —, Schädling von Spartina cynosuroides. 88
— Andropogonis, Heteröcie. 89

Urocystis appendiculatus, Schädling von Bohnen. 279
— caryophyllinus, Schädling von Nelken. 279
— euphorbiae, Schädling von Euphorbia pilulifera. 280
— Fiorianus n. sp., Schädling von Peucedanum fraxini folium. 80
Uromyces Junci, Schädling von Juncus balticus, neue Form. 88
— lucumae n. sp., Schädling von Lucuma caimito. 280
— Poae alpinae n. sp. 85
— Spartinae, Äcidienbildung auf Steironema. 88
— —, Schädling von Spartina cynosuroides. 88
— veratri f. sp. homogynes, Teleutosporenbildung, Bedingungen. 479
— wulffiae-stenoglossae n. sp., Schädling von Wulffia stenoglossa. 280
Urtica magellanica, Schädigung durch Puccinia Caricis. 88
Urzeugung. 245
Ustilago avenae, Schädling vom Hafer, Vorkommen in Australien. 101
— bromivora, Vorkommen in Australien. 101
— bullata, Schädling von Agropyron scabrum, Vorkommen in Australien. 101
— comburens, Schädling von Danthonia pilosa, Vorkommen in Australien. 101
— hordei, Infektionsversuche. 473
— nuda. Blüteninfektion. 474
— —, Schädling von Gerste, Vorkommen in Australien. 101
— Readeri. Schädling von Danthonia penicillata, Vorkommen in Australien. 101
— tritici, Blüteninfektion. 473
— —. Schädling vom Weizen. 101
Uviolmilch. 316

Valeriana officinalis, abnorme Blütenbildung. 125
Vaccinium pennsylvanicum, Schädigung durch Calyptospora columnaris. 280
Valsa Cypri, Beziehung zu Dendrophoma pruinosa var. Ligustri. 82
Valsella Pinangae n. sp., Vorkommen auf Pinanga. 85
Venturia inaequalis, Schädling vom Apfelbaum. 279
— pirina, Schädling vom Birnbaum. 280
Ventzkischer Viehfutter-Schnelldämpfer zur Flugbrandbekämpfung. 476
Veronica chamaedrys, Gallenbildung durch Thysanopteren. 557
— spicata, abnorme Rhizombildung. 124
Verticillium, Erreger der Blattrollkrankheit der Kartoffel. 601
— byssinum n. sp., Vorkommen in Tunis. 279
Verzweigung des Weinstocks, Ursache. 105
Vibrio denitrificans, Gummibildung. 553
Vicia cracca, Gallenbildung durch Frankliniella intonsa. 558
— —, — — Physopus basicornis. 558
— —, — — Thrips tabaci. 558
— faba, Vorkommen von Asparagin in den Knöllchen. 75
— —, — eines proteolytischen Enzyms in den Knöllchen. 75.
— —, — von Glykokoll in den Knöllchen. 75
— —, — — Phenylalanin in den Knöllchen. 75
Viehsalz, Bekämpfungsmittel gegen Weizensteinbrand. 100. 135
Viola alba, Vorkommen von Hendersonia triseptata. 85
Viscum album, physiologische Rassen. 118
— —, Schädling von Quercus rubra. 118
Vitex, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Vitis Berlandieri, Schädigung durch Anthocoptes. 104
— labrusera, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Vitis lincecumi, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
— vinifera s. a. Weinstock.
— —, Schädigung durch Anthocoptes. 104
Vizella guilielmi n. sp., Schädling von Sorocea ilicifolia. 283
— — — —, Vergesellschaftung mit Calonectria soroceae. 283
— — — —, — — Linhartia soroceae. 283
Vögel, Vertilgung von Heuschrecken. 460
Volutella fructi n. sp., Schädling vom Apfelbaum. 102
Volutellopsis n. gen. 87

Wasser, Vorkommen von Bakterien. 65. 639
Wasserstoffsuperoxyd, Sterilisation lebender Pflanzen. 133
Weide, Cecidomyidengallen, Vorkommen von Physopus ulmifoliorum var. salicis. 556
—, — ,— — Thrips salicarius. 556
—, —, — — — sibiricus. 556
—, Schädigung durch Galerucella lineola. 96
—, — — Nematus gallicola. 96
—, — — Phyllodecta vitellinae. 96
—, — — Saperda carcharias. 96
Wein, Bildung von Schleimsubstanzen durch Bakterien. 70
Weinblattgallmilbe s. Eriophyes vitis.
Weingärung s. Gärung, Wein-.
Weinstock s. a. Vitis vinifera.
—, court-noué. 104
—, Eindringen von Rhizoglyphus echinopus in lebende Tuberositäten. 136
—, — — Heteroglyphus vitium in lebende Tuberositäten. 136
—, Gummosis. 104
—, Krautern. 104

Weinstock, Roncetkrankheit. 104
—, Schädigung durch Anthocoptes. 104
—, — — Anthothrips variabilis. 299
—, — — Botrytis cinerea. 97. 103
—, — — Dactylopius vitis. 103
—, — — Drepanothrips Reuteri. 104
—, — — Fumea intermediella. 103
—, — — Gloeosporium ampelinum. 97
—, — — — ampelophagum. 107
—, — — Idolothrips angusticeps. 299
—, — — Otiorrhynchus ligustici. 301
—, — — Phyllopertha horticola. 103
—, — — Pseudopeziza tracheiphila. 97
—, — — Rhizoecus falcifer‘ 291
—, — — Tetranychus telarius. 103
—, — — Trockenheit. 103
—, schwarzer Brenner. 280
—, Verzweigung, Ursache. 105
—, Widerstandsfähigkeit gegen Reblaus, Abhängigkeit vom Bau der Wurzel. 106
—, — — —, Bedeutung des Düngers. 105
—, — einzelner Sorten gegen Reblaus. 105
Weißbier, Milchsäurebakterien. 655
Weizen s. a. Triticum sativum.
—, direkte Assimilation von Ammoniumsulfat. 530
—, Flugbrand, Bedeutung der Witterung für die Infektion. 474
—, —, Bekämpfung mit Heißluft. 475
—, —, — — Heißwasser. 476
—, —, Blüteninfektion. 474
—, Samensterilisation mit Silbernitrat. 488
—, Schädigung durch Bacterium stewarti. 280
—, — — Beschattung. 466
—, — — Dilophia graminis. 297
—, — — Dictyotus plebijus. 297
—, — — Fusarium. 109 485
—, — — Gibberella saubinetii. 485
—, — — Helminthosporium turcicum. 280
—, — — Heterodera schachtii. 489
—, — — Nysius vinitor. 297
—, — — Rost. 280
—, — — Sclerospora macrospora. 488
—, — — Thrips. 133
—, — — Tilletia laevis. 101
—, — — — tritici. 101
—, — — Ustilago tritici. 101
—, — — Urocystis tritici. 101
—, Steinbrand, Bekämpfung, neuer Apparat. 471
—, —, — mit Bordeauxbrühe. 100. 135 471
—, —, — — Formaldehyd. 318. 471
—, —, — — Formalin. 100. 135. 315
—, —, — — Fungusine. 100. 135. 471
—, —, — — Kupfersulfat. 100. 135
—, —, — — Kupfervitriol-Kochsalzlösung. 471
—, —, — — Viehsalz. 100. 135
—, —, — — Heißwasser. 318
—, —, Keimfähigkeit verfütterter Sporen. 472
Weizen, Steinbrand, Überwinterung im Boden. 473
—, —, Verbreitung durch Dünger. 472
—, —, Wirkung auf den Gesundheitszustand von Tieren. 473
—, Widerstandsfähigkeit einzelner Sorten gegen Gelbrost. 482
—, — — — — Steinbrand. 471
—, Winterfestigkeit, Beziehung zur Trockensubstanz junger Pflanzen. 467
Weizenhalmfliege, Biologie. 490
—, Coelinius niger natürlicher Feind. 490
—, Habrocytus natürlicher Feind. 490
Willia wichmanni, Struktur der Schleimhülle. 637
Wintersaateule, Bekämpfung mit Ätzkalk auf Rübenfeldern. 581
—, Schädling von Zuckerrüben. 581
Wulffia stenoglossa, Schädigung durch Uromyces wulffiae-stenoglossae. 280
Wundkorkbildung bei Äpfeln. 423
— der Kartoffel, Wirkung verschiedener Temperaturen. 42
Wundreiz, Wirkung auf die Atmung von Äpfeln. 423
—, — — — — — Birnen. 421
Wurzelbrand der Seitenwurzeln an Zuckerrüben. 590
— — Zuckerrübe, Bekämpfung mit Karbolsäurelösung. 590
— — —, — — Kochsalz. 320
Wurzelkropf der Zuckerrübe durch mechanische Verletzung. 593

Xanthophylum planispinum, Schädigung durch Dürre und Frost. 309
Xylan, Zersetzung durch Xylaria hypoxylon. 312
Xylaria Fioriana n. sp., Vorkommen auf Euphorbia abyssinica. 80
— gracilenta n. sp., Vorkommen. 86
— hypoxylon, Zersetzung von Xylan 312
— Pattersonii n. sp., Vorkommen. 80
— smilacicola, Identität mit X. ramulata. 87
Xyleborus perforans, Schädling von Theobroma cacao. 107

Yoghurt des Handels, Vorkommen von Bacterium bulgaricum. 150
— — —, — — Diplostreptococcus. 150
— — —, — — Milchsäurebakterien. 150
—, Nachweis von Bacterium bulgaricum, Methode. 151
—, Trockenpräparate, Fehlen vom lebenden Bacterium bulgaricum. 152

Zabrus gibbus, Schädling vom Roggen. 98
Zinckemia recurvalis, Schädling von Atriplex nummularia. 294
Zinnia violacea, Schädigung durch Wind. 119
Zitrone, Schädigung durch Chrysomphalus aurantii. 289

Ziziphora clinopodioides, Aecidienbildung durch Puccinia stipina. 90
Zosmenus capitatus s. Piesma capitata.
Zuckerphosphorsäureester, Entstehung bei der Vergärung von Fruktose und Glukose. 262
Zuckerrübe s. a. Beta vulgaris.
—, Blattkräuselkrankheit durch Eutettix tenella. 584
—, — — Piesma capitata. 584
—, Düngung mit Phonolit und Traß, Schutzmittel gegen Blattläuse. 582
—, — — — — —, — — Runkelfliegen. 582
—, Fernhalten von Blattläusen durch Angewende von Wickfutter. 583
—, Herz- und Trockenfäule, Bedeutung von Phoma betae. 592
—, — — —, — der Trockenheit. 592
—, — — —, Bekämpfung mit Kochsalzdüngung. 592
—, — — —, Gipsdüngung als Vorbeugungsmittel. 591
—, Saatgut, Vorkommen von Phoma betae. 587
—, —, Wert von Beizungen. 588
—, —, — des Schälens. 588
—, Schädigung durch Agrotis. 108
—, — — Anthomyia conformis. 582
—, — — Blattläuse. 582
—, — — Rhizoctonia. 279
—, — — Rhizoctonia violacea. 594
—, — — Rüsselkäfer. 581
—, — — Schildläuse. 583
—, — — Silpha atrata, Vorkommen. 580
—, — — Silpha opaca, Vorkommen. 580
—, — — Tetranychus telarius. 583
—, — — Wintersaateule. 581
—, Schossen, Wirkung von Nachtfrösten. 593
—, —, — — Trockenheit. 594
—, Seitenwurzeln, Wurzelbrand. 590
—, Trotzerbildung, Ursache und Wesen. 595
Zuckerrübe, Vorkommen von Aphalara calthae. 581
—, — — Apion trifolii. 581
—, — — Apion virens. 581
—, — — Athysanus plebejus. 581
—, — — Atomaria linearis. 581
—, — — Blattflöhen. 581
—, — — Blattwanzen. 581
—, — — Ceutorrhynchus assimilis. 581
—, — — Chlorita flavescens. 581
—, — — Cicadula sexnotata. 581
—, — — Erdflöhen. 581
—, — — Eupterix carpini. 581
—, — — Exorista vulgaris. 581
—, — — Fusarium subulatum. 600
—, — — Kleinzirpen. 581
—, — — Lauxania elisae. 581
—, — — Lema cyanella. 581
—, — — Longitarsus ochroleucus. 581
—, — — Lygus campestris. 581
—, — — Oxytelus tetracarinatus. 581
—, — — Phyllotreta atra. 581
—, — — Phyllotreta nigripes. 581
—, — — Phyllotreta vittula. 581
—, — — Psylliodes hyoscyami var. chalcomera. 581
—, — — Sepsis cynipsea. 581
—, — — Tachyporus hypnorum. 581
—, — — Thamnotettix tenuis. 581
—, — — Trioza. 581
—, Wurzelbrand, Bedeutung der Witterung. 133
—, —, Bekämpfung mit Karbolsäurelösung. 590
—, —, — — Kochsalz. 320
—, Wurzelkropf durch mechanische Verletzung. 593
Zwergmistel s. Arceuthobium oxycedri.
Zwiebel, Schädigung durch Urocystis cepulae. 280
Zygothrips minuta, Vorkommen in Gallen von Solidago. 571
Zythia occultata n. sp., Vorkommen auf Fraxinus. 82

III. Verzeichnis der Abbildungen.

Acacia sclerophylla, Gallenbildung durch Oncothrips tepperi (Fig. 18). 564
Apfelblätter, Fraßbilder von Euproctis chrysorrhoea nach Behandlung mit Karbolineumpräparaten (Taf. II, Fig. 3 u. 4). 198
Apparat zur Pflanzenkultur in sterilen Lösungen. 527
— — Sterilisation von Getreidesamen. 526
Baumkrebs, Verheilung nach Karbolineumbehandlung (Taf. III, Fig. 5). 204
Botrytis cinerea, Kultur, Wirkung von Teerölen und Kupfersulfat (Taf. IV, Fig. 6). 206
Erbse, Wirkung verschiedener Stickstoffverbindungen bei Kultur in steriler Lösung (Taf. II, Fig. 1—6). 541
Gigantothrips elegans (Fig. 8, 16 u. I7). 561 562
Gynaikothrips chavicae (Fig. 3, 6, 10, 12 u. 15). 561. 562
— uzeli (Fig. 1, 2, 5, 9 u. 13). 561

Kapillar-Pipette. 338
Kartoffelknollen, Ansiedelung von Pilzrasen nach Behandlung mit Karbolineum (Taf. V, Fig. 7). 208
Kolben für quantitative Gärungsversuche. 233
Krebswunde, Verheilung nach Karbolineumbehandlung. 204

Mesothrips jordani (Fig. 4, 7, 11 u. 14). 561 562
Mycosphaerella, Asci, Ascosporen u. Mycel (Fig. 1—5). 574. 575. 577

Obstbaumzweige, Wirkung von Karbolineumdämpfen (Taf. VI, Fig. 8). 212
Oncothrips tepperi (Fig. 23, 24 u. 26—29). 564. 567
Onychothrips tepperi (Fig. 19—22, 25 u. 30). 564. 567

Penicillium glaucum, Kultur, Wirkung von Teerölen und Kupfersulfat (Taf. IV, Fig. 6). 206
Pfirsichbaum, Wirkung von Karbolineumbehandlung (Taf. VII, Fig. 9). 213
Pfirsichzweige, Wirkung von Karbolineumbespritzungen (Taf. VIII, Fig. 10 u. 11). 224
Puccinia coronata f. sp., phalaridis, Beziehung zu P. coronata f. sp. calamagrostis, schematische Darstellung. 413
— coronifera f. sp. lolii, Beziehung zu P. coronifera f. sp. festucae, schematische Darstellung. 415. 416

Rhizobium leguminosarum, Struktur. 555

Sclerotinia fructigena, Kultur, Wirkung von Teerölen und Kupfersulfat (Taf. IV, Fig. 6). 206

Torula molischiana, Schleimhülle. 628

Weinstock, Wirkung der Bodenbehandlung mit Karbolineum auf die Blätter. 228
Weizen, Wirkung verschiedener Stickstoffverbindungen bei Kultur in steriler Nährlösung (Taf. I). 540

Zwetschentriebe gegen Raupenfraß mit verschiedenen Mitteln behandelt (Taf. I, Fig. 1 u. 2). 196

IV. Neue Literatur.

234. 329. 430. 620.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS
WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

FEB 6 1964
3-30-64
NOV 2 1967
[illegible]

Book Slip—10m-8,'51 (6813s4) 458

81915
Zen. f. bakt.
QR1
Z4
Abt.2
v.30

81915

PAGE NOT AVAILABLE

PAGE NOT AVAILABLE

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

PAGE NOT
AVAILABLE